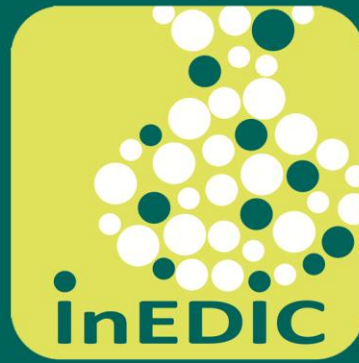




**Innovation and
ecodesign in the
ceramic industry**

Manual de Ecodesign

2011



Innovation and EcoDesign in the Ceramic Industry

InEDiC - Manual de Ecodesign

Desenvolvido no âmbito do projecto europeu InEDiC - Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry 2009/2011

Autores:

Cristina Rocha (coordenação), LNEG

David Camocho, LNEG

Sofia Bajouco, LNEG

Ana Gonçalves, LNEG

Maria Helena Arroiz, CENCAL

Manuela Baroso, CENCAL

Isabel Brarens, CPD

Paula Gris Grais, CPD

Marisa Almeida, CTCV

Fernando Carradas, ESAD.CR

José Frade, ESAD.CR

Francisco Fernandes, ESAD. CR

Ibon Zugasti, PROSPEKTIKER

Olatz Errazkin, PROSPEKTIKER

Xabier Eguskizaga, PROSPEKTIKER

Irina Celades, ITC

Teresa Ros Dosdá, ITC

Noelia Coll Badí, ITC

Konstantinos Aravossis, ARVIS

Leonidas Somakos, ARVIS

Projecto coordenado por:

LNEG/UPCS - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. /Unidade de Produção-Consumo Sustentável



Programa de Aprendizagem ao
Longo da Vida

Projeto financiado com o apoio da Comissão Europeia.

A informação contida nesta publicação vincula exclusivamente o autor,
não sendo a Comissão responsável pela utilização que dela possa ser feita.

Índice

Preâmbulo	7
1. Introdução	9
1.1 Ecodesign	9
1.2 A importância do ecodesign.....	10
1.3 Abordagem do ciclo de vida.....	11
1.4 Considerações ambientais nos produtos cerâmicos.....	13
2. Projeto de ecodesign passo-a-passo	15
2.1 Introdução.....	15
2.2 Passo 1: Planeamento do projeto de ecodesign	17
2.2.1 Obtenção do compromisso da gestão de topo para o projeto	17
2.2.2 Definição da equipa de projeto.....	17
2.2.3 Investigação dos fatores de motivação para o ecodesign	19
2.2.4 Seleção do produto alvo.....	19
2.2.5 Definição do brief	19
2.2.6 Estabelecimento do plano de ecodesign	20
2.2.7 Recursos InEDIC.....	21
2.2.8 Resultados	21
2.3 Passo 2: Análise do produto.....	22
2.3.1 Definição da unidade funcional.....	22
2.3.2 Análise de mercado	22
2.3.3 Análise ambiental	22
2.3.4 Análise económica.....	23
2.3.5 Análise dos requisitos legais.....	23
2.3.6 Ecobenchmarking	23
2.3.7 Revisão do brief.....	23
2.3.8 Recursos InEDIC.....	23
2.3.9 Resultados	24
2.4 Passo 3: Definição das estratégias de ecodesign para o produto.....	25
2.4.1 Análise das estratégias de ecodesign.....	25
2.4.2 Seleção das estratégias mais adequadas para implementação no produto.....	25
2.4.3 Recursos InEDIC.....	26
2.4.4 Resultados	26
2.5 Passo 4: Desenvolvimento de novos conceitos	27
2.5.1 Desenvolvimento de conceitos de produto	27
2.5.2 Análise e avaliação detalhadas do conceito de produto.....	28
2.5.3 Definição do conceito final.....	28
2.5.4 Recursos InEDIC.....	28
2.5.5 Resultados	28
2.6 Passo 5: Detalhe do produto.....	29
2.6.1 Definição das especificações do produto.....	29
2.6.2 Realização do protótipo	31
2.6.3 Recursos InEDIC.....	31
2.6.4 Resultados	32
2.7 Passo 6: Produção e lançamento no mercado.....	33

2.7.1	Produção	33
2.7.2	Promoção interna do novo produto	33
2.7.3	Lançamento no mercado	33
2.7.4	Recursos InEDIC.....	34
2.7.5	Resultados	34
2.8	Passo 7: Avaliação do produto e do projeto	35
2.8.1	Avaliação do projeto de ecodesign	35
2.8.2	Avaliação do produto final	35
2.8.3	Relatório	36
2.8.4	Recursos InEDIC.....	36
2.8.5	Resultados	36
2.9	Passo 8: Atividades de seguimento.....	37
2.9.1	Integração do ecodesign nos processos e sistemas de gestão da empresa	37
2.9.2	Do eco(re)design à eco-inovação e design para a sustentabilidade	37
2.9.3	Recursos InEDIC.....	38
2.9.4	Resultados	38
3.	Fatores de motivação	39
3.1	Fatores de motivação	39
3.2	Principais fatores de motivação para o ecodesign numa empresa	39
3.3	Fatores internos	39
3.3.1	Redução de custos.....	39
3.3.2	Inovação	40
3.3.3	Qualidade	40
3.3.4	Imagem da empresa.....	40
3.3.5	Sistema de gestão ambiental e política ambiental da empresa	40
3.3.6	Motivação dos trabalhadores	41
3.4	Fatores externos.....	41
3.4.1	Benefícios ambientais	41
3.4.2	Políticas governamentais, legislação e normas ambientais	41
3.4.3	Requisitos de mercado.....	42
3.4.4	Fornecedores.....	42
3.4.5	Concorrentes	42
3.4.6	Ambiente social.....	43
4.	Inovação	44
4.1	Introdução	44
4.2	A eco-inovação como processo social.....	44
4.3	Tipos de inovação.....	45
4.4	Seis passos para o desenvolvimento de projetos de inovação	48
5.	Análise do mercado	50
5.1	Introdução.....	50
5.2	Projeto de análise do mercado	50
5.2.1	Dimensão do mercado	51
5.2.2	Taxa de crescimento do mercado	51
5.2.3	Tendências de mercado	51
5.2.4	Rentabilidade do mercado	52
5.2.5	Estrutura de custos do setor	53

5.3	Gestão do marketing.....	53
5.4	Fatores-chave do sucesso	54
6.	Análise ambiental.....	55
6.1	Análise ambiental baseada no pensamento do ciclo de vida	55
6.2	Métodos de análise ambiental baseados no ciclo de vida	57
6.2.1	Exemplos de ferramentas e métodos de análise ambiental	58
6.3	Avaliação do ciclo de vida (ACV)	62
6.4	Exemplos de aplicação de ACV na cerâmica	65
7.	Análise económica.....	69
7.1	Introdução	69
7.2	Tipos de avaliação económica: Custos do ciclo de vida e análise custo-benefício	70
7.2.1	Custos do ciclo de vida	70
7.2.2	Estudo de custos do ciclo de vida convencional	70
7.2.3	Custos ambientais do ciclo de vida	72
7.2.4	Custos do ciclo de vida para a sociedade	75
7.2.5	Análise custo-benefício	77
7.2.6	Ajustamento à dimensão temporal.....	77
8.	Estratégias de ecodesign.....	79
8.1	Introdução	79
8.2	Estratégias de ecodesign no setor cerâmico.....	83
8.2.1	Estratégia @: Desenvolver novos conceitos	83
8.2.2	Estratégia 1: Selecionar materiais de menor impacto	84
8.2.3	Estratégia 2: Reduzir a o uso de materiais	86
8.2.4	Estratégia 3: Reduzir o impacto ambiental na produção	88
8.2.5	Estratégia 4: Promover embalagem e logística ambientalmente adequadas	90
8.2.6	Estratégia 5: Reduzir o impacto ambiental na fase de uso	92
8.2.7	Estratégia 6: Aumentar a durabilidade dos produtos	93
8.2.8	Estratégia 7: Otimizar o sistema de fim de vida.....	94
8.3	“Trade-offs”: Compromissos entre critérios	95
9.	Ecobenchmarking	96
9.1	O que é o benchmarking?	96
9.2	Porquê o benchmarking?	96
9.3	O que é o benchmarking ambiental	97
9.4	Passos do ecobenchmarking de um produto.....	97
9.5	A inovação do produto através do benchmarking.....	99
10.	Pensamento criativo.....	100
10.1	Pensamento criativo	100
10.2	Como estimular o pensamento criativo.....	101
10.3	Pensamento lateral	101
10.3.1	Estímulos aleatórios	102
10.3.2	Brainstorming.....	102
10.4	Outras técnicas de criatividade para resolver problemas.....	105
10.4.1	Caixa morfológica	105
10.4.2	Desenho.....	106

10.4.3	Melhorias.....	107
10.4.4	Modificações	107
10.4.5	Metáforas	107
10.4.6	Aprendendo com a natureza: biomimicry.....	108
10.4.7	Pesquisa centrada no utilizador	108
10.4.8	Simulação	109
10.5	Puzzle dos nove pontos.....	110
10.5.1	Lições a retirar do “quebra-cabeças”	110
11.	Sistemas de gestão ambiental e ecodesign	111
11.1	Introdução	111
11.2	ISO 14001 e ecodesign	114
11.2.1	Definição do âmbito	114
11.2.2	Política ambiental.....	114
11.2.3	Planeamento	114
11.2.4	Implementação e operação	116
11.2.5	Verificação	119
11.2.6	Revisão pela Gestão	119
12.	Green marketing e comunicação	120
12.1	Green marketing	120
12.1.1	Definição e importância	120
12.1.2	Contexto Europeu: compras ecológicas.....	121
12.1.3	Conceitos relacionados com o green marketing e a análise de mercado	122
12.2	Ferramentas de comunicação	124
12.2.1	Introdução, definição e importância.....	124
12.2.2	Antecedentes e contexto europeu.....	125
12.2.3	Rótulos ambientais segundo as normas ISO	125
12.2.4	Rótulos ambientais para produtos cerâmicos.....	127
13	Design para a sustentabilidade	129
13.1	Introdução	129
13.2	Design para a sustentabilidade inspirado na ISO 26000.....	130
13.3	Sistemas produto-serviço.....	134
13.4	Síntese: do ecodesign ao design para a sustentabilidade.....	138
	Ferramentas anexas ao manual.....	139
	Referências (por capítulo)	142
	Glossário (por ordem alfabética)	152

Preâmbulo

O ecodesign é um conceito bem estabelecido entre os especialistas em ambiente na Europa; no entanto, existe uma lacuna de conhecimentos para apoiar a integração sistemática de considerações ambientais no design de produtos cerâmicos. Apesar da sua importância económica, a indústria cerâmica tem vindo a sofrer os efeitos da crise económica e da concorrência de produtos provenientes de países onde as normas ambientais e sociais nas empresas produtoras são consideravelmente mais permissivas. O setor cerâmico necessita de produtos competitivos para sobreviver no mercado, e a melhoria do seu perfil ambiental ao longo do ciclo de vida é uma boa oportunidade para a inovação e diferenciação dos produtos.

O InEDIC – Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry é um projeto financiado pelo Programa Europeu Leonardo da Vinci/Aprendizagem ao Longo da Vida (contrato 2009-1-PT1-LEO05-03237), coordenado pelo LNEG-UPCS (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Unidade de Produção e Consumo Sustentável), Portugal. Este projeto é uma Transferência de Inovação de outro projeto Leonardo da Vinci (Transfer of Knowledge in the Field of Ecodesign, Acordo nº 2004 -CZ/04/B/F/PP-168002).

O principal objetivo do projeto é o desenvolvimento de materiais de formação e ferramentas de ecodesign para a indústria cerâmica, a fim de proporcionar aos designers, às entidades de formação e educação e às empresas as competências para a integração sistemática de considerações ambientais no desenvolvimento de seus produtos.

Este manual está organizado segundo uma abordagem passo-a-passo, apresentada no capítulo 2. A implementação dos oito passos é apoiada por capítulos teóricos e ferramentas práticas, para que seja fácil de seguir, ajustar à realidade de cada empresa e desenvolver ainda mais, através de leituras adicionais. Foi produzida uma versão simplificada do capítulo 2 e das ferramentas de ecodesign, tendo em vista as olarias, às quais não se aplicará uma abordagem tão exaustiva como às indústrias (o alvo principal do projeto).

O projeto InEDIC baseia-se no conceito de "formação/ação", que provou ser o método mais eficaz na formação profissional. Este método consiste na combinação de formação em sala e aplicações práticas, de preferência através de casos reais. Assim, foram realizados dez projetos de demonstração em indústrias e olarias parceiras, para testar o Manual Ecodesign InEDIC, por forma a garantir a sua adequação e aplicabilidade.

Além do Manual de Ecodesign InEDIC, os resultados do projeto são: duas bases de dados de materiais cerâmicos e tecnologias, material de apoio para os formadores, dez casos de estudo, um centro de recursos, um glossário e informações adicionais e explicações, disponíveis no site do projeto (www.inedic.net) nas línguas da parceria e em Inglês.

O consórcio InEDIC envolve uma parceria internacional de Portugal, Espanha e Grécia, num total de 18 parceiros com experiência comprovada na área do eco design e no setor da cerâmica. A parceria inclui centros de investigação, instituições de formação, associações e empresas.

Este Manual foi escrito pelos Parceiros Centrais do consórcio InEDIC:

LNEG, I.P., Portugal – Cristina Rocha, David Camocho, Sofia Bajouco e Ana Gonçalves. www.lneg.pt
CENCAL, Portugal – Maria Helena Arroz e Manuela Baroso. www.cencal.pt
CPD, Portugal – Isabel Brarens e Paula Gris Graís. www.cpd.pt
CTCV, Portugal – Marisa Almeida e Pedro Frade. www.ctcv.pt
ESAD/IPL, Portugal – Fernando Carradas, José Frade e Francisco Fernandes. www.esad.ipleiria.pt
ITC, Espanha – Irina Celades, Teresa Ros Dosdá e Noelia Coll Badí. www.itc.uji.es
PROSPEKTIKER, Espanha – Ibon Zugasti, Olatz Errazkin e Xabier Eguskizaga. www.prospektiker.es
ARVIS, S.A., Grécia – Leonidas Somakos e Konstantinos Aravossis. www.arvis.gr

A equipa deseja que tanto o projeto como o Manual sejam úteis para o grupo-alvo e para todos os interessados na promoção de design para a sustentabilidade, e está ciente de que há sempre oportunidades de melhoria e aprendizagem. Por isso, são bem-vindos todos os comentários que nos ajudem a enriquecer este tipo de iniciativas e trabalhar melhor para uma sociedade mais sustentável!

Lisboa, Outubro de 2011

1. Introdução

1.1 Ecodesign

O ecodesign é a integração sistemática de considerações ambientais no processo de design de produtos (entendidos como bens e serviços). O principal objetivo do ecodesign é desenvolver produtos que contribuem para a sustentabilidade, através da redução do seu impacto ambiental ao longo do ciclo de vida, a par de requisitos tais como funcionalidade, qualidade, segurança, custo, facilidade de produção, ergonomia e estética (figura 1.1).



Figura 1.1 Critérios no design de produtos

Todos os produtos têm impactos ambientais, que podem ocorrer em qualquer fase do ciclo de vida: extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização e fim de vida. Os impactos no ciclo de vida podem variar, de reduzidos a significativos e de curto prazo a longo prazo, e podem ocorrer a nível local, regional ou global. A integração de considerações ambientais desde o início do processo de desenvolvimento do produto é a maneira mais eficaz de introduzir mudanças que afetam positivamente o seu perfil ambiental em todos os estágios do ciclo de vida.

Estima-se que mais de 80% dos impactos ambientais relacionados com o produto são determinados na fase de design, pelo que o ecodesign é uma abordagem muito promissora

para o consumo e produção sustentáveis, e tem sido aplicado em vários produtos de diferentes setores da economia. No Manual de Ecodesign InEDIC, os conceitos e ferramentas focalizam-se em produtos cerâmicos, dos seguintes subsectores:

- Cerâmica utilitária e decorativa
- Cerâmica estrutural: tijolos e telhas
- Pavimentos e revestimentos
- Louça sanitária

Embora o InEDIC seja orientado para produtos cerâmicos, os conceitos e ferramentas aqui apresentados são aplicáveis ou facilmente adaptáveis a outros produtos. De referir que, apesar de o conceito de ecodesign se aplicar a bens e serviços, as metodologias e ferramentas InEDIC são mais adequados para produtos físicos (ou seja, bens).

1.2 A importância do ecodesign

A implementação de requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos é importante, tanto do ponto de vista ambiental, como do negócio. O benefício mais direto é a redução dos impactos ambientais relacionados com o consumo de materiais, energia e água (ou seja, as entradas) e a geração de resíduos e emissões (ou seja, as saídas indesejadas). Além da melhoria ambiental há outros possíveis benefícios decorrentes do ecodesign. As empresas podem reduzir os seus custos, bem como dos seus clientes, aumentar a qualidade do produto, promover a inovação e melhor assegurar a conformidade com os requisitos da legislação ambiental e dos clientes. Além disso, as empresas melhoram a sua imagem e a dos seus produtos. A fim de potenciar estes resultados, as iniciativas de ecodesign das empresas devem fazer parte da estratégia de negócios, ao invés de se circunscreverem à esfera da gestão ambiental. O desafio é encontrar soluções que sejam ambientalmente mais sustentáveis, fazer sentido para o negócio no curto e longo prazo e melhor satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes e consumidores.

Há um interesse crescente por parte dos clientes, utilizadores e produtores relativamente aos aspetos e impactos ambientais de produtos e processos. Este interesse manifesta-se nos debates entre empresas, consumidores, governos e ONG no âmbito dos desafios do desenvolvimento sustentável, expressos através de acordos internacionais, medidas comerciais, legislação nacional e internacional e iniciativas voluntárias. Este interesse também se reflete em diversos segmentos de mercado que reconhecem e beneficiam destas novas abordagens do design de produtos. Tais abordagens resultam não só numa melhor eficiência dos recursos e processos, mas também na diferenciação dos produtos e na redução da carga regulamentar e dos custos. Além disso, a globalização dos mercados e as mudanças nas práticas de compras, produção e distribuição influenciam a cadeia de fornecimento e, portanto, têm implicações ambientais.

Apesar de a metodologia de ecodesign ter surgido e vindo a ser desenvolvida desde os anos 1970, ainda existem algumas barreiras para sua implementação. O projeto InEDIC foi desenvolvido no sentido de tentar dar resposta a algumas dessas barreiras, que incluem:

- Dificuldades de compreensão do ecodesign por parte da maioria dos produtores, clientes e utilizadores dos produtos;
- Fraca perceção do impacte ambiental dos produtos por parte dos produtores e restantes partes interessadas;
- Convicção de que o ecodesign implica necessariamente um investimento elevado;
- Resistência à mudança das práticas atuais de produção e consumo;
- Falta de formação em aspetos ambientais e ecodesign;
- Lacunas a nível de estudos ambientais;
- Perceção de que o ecodesign implica um aumento dos custos e dos recursos humanos;
- Dificuldades técnicas na adaptação a novos desenvolvimentos;
- Dificuldades em criar e pôr a funcionar equipas interdisciplinares.

1.3 Abordagem do ciclo de vida

O conceito de ciclo de vida do produto (ilustrado na figura 1.2) é fundamental em ecodesign. Em cada uma destas fases há aspetos ambientais (entradas e saídas de materiais e energia) e impactes ambientais associados (tais como alterações climáticas, depleção de recursos, toxicidade, poluição do ar, água e solo, etc.). A expressão “abordagem do ciclo de vida” refere-se à abordagem integrada destes aspetos e impactes com o objetivo de se desenvolverem produtos ambientalmente mais adequados, muitas vezes com a colaboração de outros elementos da cadeia de valor para além do produtor: fornecedores, distribuidores, retalhistas, gestores de resíduos, etc.

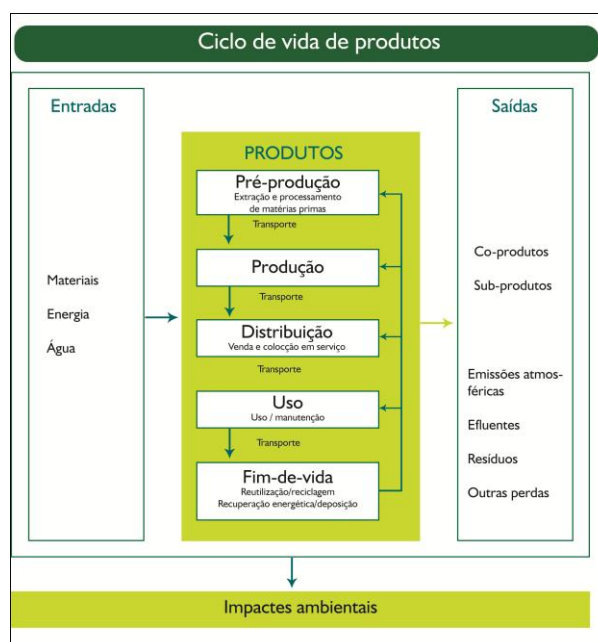


Figura 1.2. Ciclo de vida do produto.

Fonte: Adaptação de ISO/TR 14062 *Environmental management — Integrating environmental aspects into product design and development*

A abordagem de todo o ciclo de vida dos produtos visa assegurar que:

- Nenhum material é arbitrariamente excluído;
- Todas as características ambientais do produto são consideradas;
- Se considera não só o próprio produto, mas todo o sistema em que este opera ou funciona;
- Os impactes ambientais não são transferidos de uma fase do ciclo de vida para outra, nem de um meio receptor (ar, água, solo) para outro.

Para este fim, é necessário aplicar métodos e ferramentas específicas com suporte científico. A avaliação do ciclo de vida permitirá identificar os impactes ambientais mais significativos no ciclo de vida e, assim, escolher as estratégias de melhoria do produto mais adequadas. Ajuda a orientar as decisões de design, encorajando a adoção de medidas nos estágios do ciclo de vida onde se obterão os maiores benefícios ambientais (e também económicos).

1.4 Considerações ambientais nos produtos cerâmicos

É possível encontrar muitos produtos cerâmicos cujas inovações se podem classificar como estratégias de ecodesign; apresentam-se seguidamente alguns exemplos de produtos portugueses e espanhóis. Deve ter-se em atenção, contudo, que os benefícios ambientais globais destas inovações não são conhecidos e podem verificar-se “trade-offs”, ou seja, efeitos colaterais negativos. Verifica-se também que, em muitos casos, apenas uma estratégia ou vertente ambiental é abordada nestes exemplos. Apesar disso, ilustram a aplicação de intervenções de design com potenciais mais-valias ambientais numa indústria que tradicionalmente centrou os seus esforços de proteção ambiental nos processos produtivos.

Quadro 1.1 – Exemplos de produtos cerâmicos com interesse do ponto de vista do ecodesign

Estratégia de ecodesign	Atividade ou solução	Exemplos	Imagem
Seleção de materiais de baixo impacto	Incorporação de resíduos	Alguns produtores de ladrilhos cerâmicos reciclam resíduos industriais incorporando-os no produto, até 90% em peso, mantendo-se a resistência. Encontram-se também exemplos de produtores de cerâmica utilitária e decorativa cujos materiais são lamas provenientes da estação de tratamento de águas residuais.	 <i>Greenearth, Roca</i>
Redução da utilização de materiais	Redução da espessura dos produtos	A investigação realizada por empresas de pavimentos e revestimentos permitiu reduzir a espessura destes produtos (neste caso, de 12mm para 6.5 mm)	 <i>Ladrilho cerâmico Light – Revigres</i>
Redução do impacto ambiental na fase de produção	Redução de quebras na produção e, consequentemente, perdas de eco-eficiência	A indústria cerâmica tem feito investimentos significativos em tecnologias de produção mais eco-eficientes. Os designers também podem influenciar a produção. São de evitar formas complexas, ângulos retos e alterações de espessura nas paredes da peça, uma vez que propiciam o aparecimento de fissuras e quebras na produção. Neste caso, a forma foi cuidadosamente estudada para que as peças de espessura reduzida não empenassem, pois as tensões durante a secagem compensam-se e anulam-se em parte.	 <i>Designer: Dulce Fernandes</i>

Estratégia de ecodesign	Atividade ou solução	Exemplos	Imagem
Otimização da embalagem e da distribuição	Redução da embalagem Eliminação de passos na distribuição	As empresas têm-se esforçado por reduzir a quantidade de cartão, filme plástico, adesivos e fitas nas embalagens. Uma tendência recente designa-se por “picking”: venda direta do produtor ao consumidor, reduzindo os impactos do transporte.	 <i>Sistema de vendas directas</i>
Redução do impacto ambiental na fase de utilização	Elementos construtivos de elevada eficiência	Foram desenvolvidos novos tijolos com elevados desempenhos térmicos, mecânicos e acústicos. Neste caso não é só o produto em si que é melhorado, mas sobretudo a eficiência energética do edifício, assunto de grande relevância em termos de sustentabilidade.	 <i>CBloco, desenvolvido por CTCV</i>
Otimização do sistema de fim de vida	Novo método de instalação e desmantelamento	O pavimento técnico elevado representa um método de instalação de pavimento que reduz e facilita a separação dos resíduos de demolição. Este é assente numa estrutura metálica acima do chão, o que permite a montagem de sistemas de aquecimento radiante e a flexibilidade de alterar o pavimento.	 <i>Pavimento técnico elevado, Porcelanosa</i>

2. Projeto de ecodesign passo-a-passo

2.1 Introdução

A atividade de design é um processo criativo. As soluções inovadoras desenvolvidas para os problemas de design nunca podem ser pré-determinadas; no entanto, a metodologia usada para desenvolver soluções, bem como os aspectos de organização dos projetos, podem e devem ser planejados com alguma precisão. Para apoiar o desenvolvimento de um projeto de ecodesign, o manual InEDIC apresenta uma abordagem em 8 passos, suportados por 13 capítulos teóricos, 15 ferramentas e 2 bases de dados. A descrição de cada passo está organizada em (i) objetivos, (ii) principais atividades, (iii) recursos (capítulos teóricos e ferramentas) e (iv) resultados.

Apesar de parecer simples, existe um longo caminho a percorrer desde a decisão de implementar o ecodesign até ao produto final. É necessário escolher um produto adequado, avaliar o seu desempenho atual, identificar melhorias potenciais, definir medidas para implementar essas melhorias e, por último mas não menos importante, colocar em prática as soluções propostas. Este processo envolve um certo número de funções de diferentes departamentos ou áreas.

As empresas que decidem implementar o ecodesign podem começar por componentes dos seus produtos e gradualmente estender o projeto ao completo redesign de produtos ou serviços, podendo mesmo vir a criar novas soluções de negócio. A duração de um projeto de ecodesign é variável, dependendo do seu alcance e da complexidade do produto. Normalmente, pode levar entre três meses a um ano, mas recomenda-se que no início seja o mais curto possível, de modo a que a equipa e a empresa não percam a motivação.



Figura 2.1 – Relação entre os 8 passos do projeto de ecodesign e os capítulos e ferramentas de suporte

2.2 Passo 1: Planeamento do projeto de ecodesign

Objetivos

- Iniciar o projeto na empresa;
- Organizar os meios e recursos para o projeto;
- Definir o brief.

Atividades

2.2.1 Obtenção do compromisso da gestão de topo para o projeto

O envolvimento da Gestão de topo na definição dos objetivos estratégicos e na atribuição dos recursos necessários para o desenvolvimento bem sucedido do projeto de ecodesign é um fator chave. A Gestão de topo deve comprometer-se não apenas através de palavras, mas também de ações. Para isso, necessita de argumentos convincentes e é importante realizar debates acerca do valor acrescentado do ecodesign para o negócio a curto, médio e longo prazo (ver o **capítulo 3 – Identificação dos fatores de motivação para o ecodesign** e o **capítulo 4 – Inovação**).

Se a empresa tem um sistema de gestão ambiental implementado ou em implementação, esta fase de planeamento é uma boa oportunidade para integrar o projeto de ecodesign no sistema (ver o **capítulo 11 – Sistemas de gestão ambiental e ecodesign**).

2.2.2 Definição da equipa de projeto

Deve ser definida uma equipa que irá ser responsável por todo o projeto de ecodesign, e que mais tarde poderá liderar o processo numa perspetiva de continuidade na empresa. Para que o ecodesign seja operacional, a equipa deverá ser pequena, eficiente e bem organizada, e as funções mais relevantes a serem envolvidas são o design, a produção e a gestão ambiental. Em determinados marcos e atividades do desenvolvimento do projeto, deverá intervir um grupo de suporte multidisciplinar. Este grupo deverá ser composto por todos os especialistas necessários para o projeto e poderá incluir apenas pessoal interno, ou também especialistas externos. Os representantes da Gestão das diferentes áreas deverão ser envolvidos no projeto para assegurarem que, uma vez aprovadas pela Gestão de topo, as decisões são implementadas. A Gestão de topo participa quando as decisões mais importantes são tomadas e as opções estratégicas são discutidas.



Figura 2.2 – Recursos humanos para implementação do projeto de ecodesign na empresa: Gestão de topo, a equipa de projeto de ecodesign e o grupo de suporte do projeto

Normalmente o grupo de suporte envolve os departamentos ou as funções apresentados no quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Composição típica do grupo de suporte do projeto

Departamento ou função	Envolvimento e função no projeto de ecodesign (exemplos)
Qualidade	— Contribuição nos aspetos relacionados com os regulamentos aplicáveis aos produtos (segurança e qualidade) — Controlo e verificação do processo de ecodesign e do produto
Laboratório	— Controlo do produto e parâmetros do processo — Pesquisa de composições para o produto — Pesquisa de materiais mais eco-eficientes
Aprovisionamento	— Integração de critérios ambientais nas compras — Contacto com os fornecedores
Marketing	— Análises de mercado e de tendências — Análise da perceção e preferências dos consumidores, incluindo as relacionadas com o perfil ambiental do produto — Marketing do produto alvo de ecodesign — Comunicação acerca do perfil ambiental do produto
Vendas	— Contacto com clientes, recolhendo as suas perceções e necessidades acerca de produtos eco-eficientes e de informação ambiental — Comunicação acerca do perfil ambiental do produto
Logística	— Transporte eco-eficiente do produto final
Recursos humanos	— Identificação das necessidades de formação e competências em matéria de ambiente e de ecodesign — Organização dos programas de formação da empresa, de modo a responder a essas necessidades — Comunicação interna acerca do projeto de ecodesign e dos seus resultados

2.2.3 Investigação dos fatores de motivação para o ecodesign

É importante investigar as razões por detrás do projeto de ecodesign. Estes fatores definem os objetivos de negócio e o nível de ambição e inovação do processo de ecodesign na empresa. Trata-se de uma discussão onde a Gestão de topo e o grupo de suporte do projeto devem estar envolvidos, para além da equipa de ecodesign. Ver o **capítulo 3 – Fatores de motivação para o ecodesign** e a **ferramenta 1– Fatores de motivação para o ecodesign** para mais informações.

2.2.4 Seleção do produto alvo

Muitos projetos de design e ecodesign são baseados em, ou inspirados por, algo que já existe: um produto anterior ou uma ideia já existente para um novo produto. As empresas podem ter razões específicas para escolher um dado produto para ser trabalhado, mas é recomendável que a seleção do produto seja baseada nas seguintes regras básicas:

O produto deve ter um bom potencial de ecodesign, o que inclui graus de liberdade que permitam modificações e melhorias;

- O produto deve corresponder aos fatores de motivação do ecodesign, o que conduzirá a maiores benefícios;
- O produto não deve ser muito complexo em termos de componentes, materiais e requisitos técnicos; começar por produtos mais simples facilita a aprendizagem do ecodesign, levando a resultados mais rápidos, e por conseguinte promove a motivação para continuar a trabalhar com essa orientação.

Recomenda-se a consulta da **ferramenta 2 – Questionário de seleção do produto/potencial de ecodesign**, que fornece um conjunto de questões que apoiam a equipa na escolha de um produto favorável para o projeto.

2.2.5 Definição do brief

No início do projeto a equipa de projeto e a Gestão de topo devem definir um brief, que abranja a visão estratégica da empresa e objetivos específicos para o novo produto. Um brief tem as seguintes características:

- É um instrumento de planeamento do projeto;
- É um documento escrito que consiste num conjunto de ideias que permitem que a equipa entenda e implemente os objetivos do projeto;
- Engloba uma breve descrição do projeto, os utilizadores tipo e as suas necessidades;
- Pode incluir requisitos e restrições a nível técnico, financeiro e legal, se forem conhecidos desde o início;
- E, muito importante: é um documento aberto, que pode ser alterado ao longo do processo de design.

Um brief claro e bem preparado contribui para o sucesso do projeto, reduzindo as possibilidades de os resultados não irem ao encontro dos objetivos e necessidades de negócio.

2.2.6 Estabelecimento do plano de ecodesign

Recomenda-se que a equipa de projeto estabeleça um plano para o projeto de ecodesign, validado pela Gestão de topo. Apresenta-se aqui um exemplo seguindo os 8 passos do projeto, conforme proposto neste manual; o plano deve incluir a lista das atividades principais por passo, as pessoas responsáveis, os recursos necessários e os prazos de implementação. Deve ser também realizada a verificação do cumprimento dos diferentes passos e atividades. Este plano deve ser compatível com o processo de desenvolvimento de produtos da empresa e ajustado em conformidade. Também poderá integrar o programa de gestão ambiental (particularmente para as empresas que tenham um sistema de gestão ambiental, ver o **capítulo 11 – Sistemas de gestão ambiental e ecodesign**).

Quadro 2.2 – Plano de ecodesign

Passo do projeto de ecodesign	Atividades	Responsabilidades	Recursos	Prazos	Verificação
1 Planeamento do projeto de ecodesign					
2 Análise do produto					
3 Estratégias de ecodesign					
4 Desenvolvimento de novos conceitos					
5 Detalhe do produto					
6 Produção e lançamento no mercado					
7 Avaliação do produto e do projeto					
8 Atividades de seguimento					

2.2.7 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 1 – Introdução	Ferramenta 1 – Identificação dos fatores de motivação para o ecodesign
Capítulo 2 – Ecodesign passo-a-passo	Ferramenta 2 – Questionário de seleção do produto/potencial de ecodesign
Capítulo 3 – Fatores de motivação	Ferramenta 3 - Brief
Capítulo 4 – Inovação	
Capítulo 11 – Sistemas de gestão ambiental e ecodesign	

2.2.8 Resultados

- O compromisso da Gestão de topo relativamente ao ecodesign em geral e ao projeto em particular;
- A definição da equipa de ecodesign e do grupo de suporte;
- A definição do produto de referência que será alvo de ecodesign;
- A definição do brief (refletindo os fatores de motivação, entre outros), que será usado pela equipa de projeto interna e/ou fornecedores externos;
- O plano de projeto de ecodesign.

2.3 Passo 2: Análise do produto

Objetivos

Neste passo deve ser recolhida e analisada a informação de base relevante relativamente ao produto de referência, para que as estratégias de ecodesign a aplicar novo produto tenha uma base sólida. Os principais objetivos são:

- Caracterizar o produto de referência do ponto de vista ambiental, económico e de mercado, de modo a identificar os pontos críticos ao longo do ciclo de vida;
- Identificar os requisitos legais aplicáveis ao novo produto a ser desenvolvido;
- Ajustar ou modificar o brief, se necessário.

Atividades

2.3.1 Definição da unidade funcional

Só é possível comparar diferentes produtos do ponto de vista ambiental e económico se estiverem definidas as suas funções. Portanto, a equipa de projeto de ecodesign deve definir a unidade funcional, que será a unidade de referência da avaliação ambiental do ciclo de vida e da análise económica. Mais informação sobre este assunto pode ser encontrada no **capítulo 6 – Avaliação ambiental**.

2.3.2 Análise de mercado

Uma boa análise de mercado irá garantir que o produto final do projeto de ecodesign responderá às necessidades dos clientes e consumidores. Para mais informação específica relacionada com esta atividade, ver o **capítulo 5 – Análise de mercado** e a respetiva **ferramenta 3**. Aqui será encontrada informação valiosa para adquirir conhecimentos sobre o potencial de mercado do novo produto.

2.3.3 Análise ambiental

A fim de estabelecer objetivos significativos para o novo produto, deve ser definido o perfil ambiental do produto de referência. A finalidade será identificar os principais problemas ambientais e as fases do ciclo de vida onde eles ocorrem, de modo a que o novo design minimize esses impactos. A equipa de ecodesign deverá decidir, de acordo com a especificidade e objetivos do projeto, sobre como definir o perfil ambiental. Para isso, existem vários métodos de avaliação do ciclo de vida, qualitativos e quantitativos. Ver o **capítulo 6 – Avaliação ambiental** e as respetivas **ferramentas 5 – Ficha de entradas e saídas ambientais** e **6 – Matriz MET**.

2.3.4 Análise económica

O projeto de ecodesign deverá combinar benefícios económicos e ambientais, para a empresa e restantes elementos da cadeia de valor. Para isso, a avaliação económica do produto de referência é um elemento chave; combinada com a avaliação ambiental, permite definir estratégias de ecodesign que não só melhorem o produto ambientalmente, mas também façam sentido para o negócio. A metodologia para a análise económica pode ser consultada no **capítulo 7 – Análise económica**.

2.3.5 Análise dos requisitos legais

Todos os produtos e empresas têm de obedecer a vários requisitos legais. No projeto de ecodesign é essencial que a equipa e grupo de suporte estejam familiarizados com todos os requisitos legais relacionados com o produto a desenvolver de modo a evitar o desenvolvimento de produtos não conformes. Se a empresa deseja que o novo produto esteja de acordo com os requisitos do rótulo ecológico, estes terão de ser identificados nesta fase (ver o **capítulo 12 – Green marketing e comunicação**).

2.3.6 Ecobenchmarking

Como parte do processo de análise, a empresa pode querer comparar o produto de referência com os produtos “best-in-class” produzidos internamente ou pela concorrência. Quando essa comparação é baseada em características ambientais, é chamada ecobenchmarking. Este assunto é desenvolvido no **capítulo 9 – Ecobenchmarking**.

2.3.7 Revisão do brief

Em vista dos resultados das análises anteriores, que deverá ser resumida com a ajuda da **ferramenta 8 – Ficha de análise do produto (síntese)**, o brief deverá ser revisto e porventura ajustado ou modificado.

2.3.8 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 –Ecodesign passo-a-passo	Ferramenta 3 – Brief
Capítulo 5 – Análise do mercado	Ferramenta 4 – Análise do mercado
Capítulo 6 – Avaliação ambiental	Ferramenta 5 – Ficha de entradas e saídas ambientais
Capítulo 7 – Análise económica	Ferramenta 6 – Matriz MET
Capítulo 9 – Ecobenchmarking	Ferramenta 7 – Perfil económico
Capítulo 12 – Green marketing e comunicação	Ferramenta 8 – Ficha de análise do produto (síntese)

2.3.9 Resultados

- Avaliação ambiental e análise económica e de mercado do produto de referência;
- Identificação dos requisitos legais aplicáveis ao produto;
- Brief revisto, se aplicável.

2.4 Passo 3: Definição das estratégias de ecodesign para o produto

Objetivos

Este passo tem como objetivo a identificação e seleção das estratégias de ecodesign mais promissoras para o desenvolvimento do produto, entre um conjunto de estratégias e critérios pré-definidos para produtos cerâmicos.

Atividades

2.4.1 Análise das estratégias de ecodesign

As estratégias de ecodesign para produtos cerâmicos são apresentadas no **capítulo 8 – Estratégias de ecodesign**. Para a sua análise, seleção e aplicação ao produto de referência é proposta uma ferramenta qualitativa (**ferramenta 9 – Estratégias de ecodesign para a cerâmica**). Esta ferramenta é também uma avaliação ambiental qualitativa complementar e um instrumento de comunicação.

A análise consiste na avaliação do produto de referência de acordo com as 8 estratégias e respetivos critérios. Através da aplicação da ferramenta 9, as situações mais problemáticas (i.e., os critérios segundo os quais o produto de referência tem pior desempenho e para os quais existe maior potencial de melhoria) são imediatamente identificadas. O preenchimento da ferramenta deve ser feito pela equipa de ecodesign, e mais tarde validado pelo grupo de suporte, e os resultados devem ser confrontados com a avaliação ambiental e as análises económica e de mercado, assim como com os fatores de motivação para o ecodesign na situação específica da empresa e produto.

2.4.2 Seleção das estratégias mais adequadas para implementação no produto

Conforme a complexidade do projeto, esta atividade decorre numa sessão de meio dia a um dia inteiro, envolvendo o grupo de suporte. A equipa de ecodesign apresenta os resultados dos passos 1 e 2 de forma acessível e graficamente atrativa, bem como os resultados preliminares do preenchimento das checklists e do diagrama das estratégias de ecodesign para a cerâmica (ferramenta 9). O grupo deverá discutir estes resultados e eventualmente realizar alguns ajustes.

Segue-se uma sessão de brainstorming para gerar ideias para o novo produto. As entradas para esta sessão são os resultados acima mencionados e o brief. Os fatores de motivação para o ecodesign terão também de ser considerados. No entanto, as entradas mais diretas para o brainstorming são os critérios de ecodesign cuja pontuação obtida pelo produto de referência foi C (o que significa necessidade urgente de ação). A equipa poderá também desejar debater os critérios com resultado B (potencial de melhoria).

Neste passo, a seleção das estratégias e critérios a implementar no desenvolvimento do produto tem como objetivos:

- Estimular a criatividade do processo de design;
- Destacar as oportunidades de desenvolvimento;
- Identificar as potenciais opções de melhoria.

A sessão de brainstorming não deve demorar mais de 3 a 4 horas. Envolve todo o grupo e deve seguir as técnicas de brainstorming apropriadas, tal como descritas no **capítulo 10 – Pensamento criativo**. No final a equipa de ecodesign faz um resumo dos resultados e informa o grupo sobre os próximos passos.

Normalmente a sessão de brainstorming gera um largo número de opções de ecodesign; a equipa deverá distinguir as que têm potencial para serem implementadas e por isso sujeitas a uma análise de viabilidade (**ferramenta 12 – Matriz de avaliação de opções de melhoria**), das que não são viáveis a curto prazo, mas que poderão vir a ser consideradas num projeto subsequente, ou que podem dar origem a projetos de investigação, ou mesmo a novas áreas de negócio. Por outras palavras, mesmo as ideias que não são aplicáveis no contexto do projeto actual não deverão ser excluídas.

2.4.3 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo	Ferramenta 9 – Estratégias de ecodesign para a cerâmica
Capítulo 8 – Estratégias de ecodesign	Ferramenta 10 – Brainstorming
Capítulo 10 – Pensamento criativo	Ferramenta 12 – Matriz de avaliação das opções de melhoria

2.4.4 Resultados

- Lista com as opções de melhoria viáveis a curto prazo para o produto (entradas para o passo seguinte, desenvolvimento de novos conceitos);
- Lista de opções de melhoria que poderão ser objeto de um projeto subsequente, de projetos de investigação ou do desenvolvimento de novas áreas de negócio.

2.5 Passo 4: Desenvolvimento de novos conceitos

Objetivos

- Desenvolvimento de conceitos de produto;
- Análise dos conceitos;
- Seleção de um ou mais conceitos finais.

Atividades

2.5.1 Desenvolvimento de conceitos de produto

No processo de design, há diferentes aspetos a ter em atenção e é necessário fazer compromissos de modo a obter-se uma ou mais soluções que respondam aos diferentes desafios e aos objetivos do projeto.

Usando os resultados obtidos nas fases de análise e de definição de estratégias, este passo tem como objetivo desenvolver ideias e propostas sobre como melhorar o produto de referência, como desenvolver uma ideia de negócio (produto e/ou serviço) ambientalmente adequada, com uma boa relação custo-benefício e que satisfaça as necessidades dos clientes. Apesar dos critérios e requisitos de ecodesign definidos previamente e previstos no brief terem de ser tomados em conta, eles não devem constranger o processo criativo. A tarefa, paradoxalmente, é deixar correr livremente as ideias e a imaginação sem esquecer os critérios, as estratégias e as análises. O trabalho de equipa e a capacidade de manter o espírito aberto são especialmente importantes nesta fase.

A inspiração pode ter diversas origens. Pode ser espontânea ou um pouco orientada. No **capítulo 10 – Pensamento criativo** deste manual, encontram-se modos e ferramentas para estimular a criatividade durante brainstormings individuais ou em grupo. As ferramentas de apoio são a **ferramenta 10 – Brainstorming** e a **13 – Caixa morfológica**.

Como resultado da fase de geração de ideias, são desenvolvidos e claramente descritos conceitos e soluções, de modo a que seja efetuada uma avaliação aproximada do potencial de sucesso. Para isso é muito importante que a equipa de design saiba como comunicar visual e verbalmente as ideias dentro da própria equipa, na empresa e para o exterior. Assim, como suporte da comunicação, podem ser usados esquemas, desenhos computadorizados 2D/3D, storyboards, informação técnica, documentação e modelos ou protótipos. Esta fase é essencial, uma vez que as boas ideias podem ser descartadas caso falhe a comunicação.

Os designers da equipa de ecodesign conhecerão muitas outras maneiras de comunicar ideias. A técnica usada para visualizar o conceito de produto deverá ser selecionada de acordo com o que se quer comunicar e com as características do conceito, do projeto e do público-alvo.

2.5.2 Análise e avaliação detalhadas do conceito de produto

Uma tarefa importante da fase de design conceptual é a avaliação dos conceitos de design entre si e em comparação com os que existem no mercado. O resultado é a seleção de um ou mais conceitos possíveis que cumpram os requisitos.

Para avaliar os conceitos, a melhor opção é usar as mesmas ferramentas e abordagens usadas na análise do produto de referência (**ferramenta 5 – Ficha de entradas e saídas ambientais, ferramenta 6 – Matriz MET e ferramenta 7 – Avaliação do perfil económico**), desde que permitam uma avaliação abrangente e uma comparação entre o produto inicial e o(s) novo(s) conceito(s) proposto(s). Para a avaliação económica das medidas de ecodesign escolhidas para o conceito de produto deve ser usada a **ferramenta 11 – Avaliação de viabilidade do ecodesign**.

2.5.3 Definição do conceito final

Com base nas análises prévias, devem ser selecionados um ou mais conceitos de produto para passarem à fase seguinte, na qual serão definidas as especificações. As bases de dados de materiais e tecnologias InEDIC poderão ajudar neste ponto.

2.5.4 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo	Ferramenta 5 – Ficha de entradas e saídas ambientais
Capítulo 10 – Pensamento criativo	Ferramenta 6 – Matriz MET
	Ferramenta 7 – Avaliação do perfil económico
	Ferramenta 11 – Avaliação da viabilidade económica do ecodesign
	Ferramenta 12 – Matriz de avaliação das opções de melhoria
	Ferramenta 13 – Caixa morfológica
	Base de dados de materiais InEDIC
	Base de dados de tecnologias InEDIC

2.5.5 Resultados

— Conceito(s) de novo produto.

2.6 Passo 5: Detalhe do produto

Objetivos

- Design detalhado do produto final para produção.

Atividades

2.6.1 Definição das especificações do produto

Nesta etapa, o conceito é desenvolvido exaustivamente para ir de encontro aos requisitos e para definir as especificações do produto antes da sua produção e introdução no mercado. Dependendo da complexidade do processo de design e desenvolvimento, o número de participantes envolvidos nesta etapa (e as suas áreas de especialidade), dentro ou fora do grupo de suporte, pode variar. Frequentemente, designers, engenheiros, gestores de produção, fornecedores e responsáveis pelo marketing trabalham juntos para o efeito.

As ferramentas que normalmente são utilizadas nesta etapa incluem:

- Ferramentas de software e modelação;
- Base de dados de materiais e tecnologias (v. as desenvolvidas no projeto InEDIC);
- Outras ferramentas de otimização da produção e restantes processos.

Nesta fase de especificação do produto, o nível de detalhe alcançado deve permitir a produção do(s) protótipo(s) do produto e deve fornecer informação para a introdução do produto no mercado. A especificação final é uma tomada de decisão multi-critérios, considerando as condições da empresa, os processos de produção existentes e as estratégias de negócio, bem como os recursos disponíveis. Isto inclui a elaboração de documentos que descrevem aspetos técnicos do produto, características ergonómicas e de funcionalidade requeridas pelos clientes, assim como os aspetos económicos da produção e o marketing do produto.

Aspetos a serem considerados na especificação do produto:

Aspetos técnicos

A descrição técnica do design do produto deve fornecer uma definição detalhada de todos os componentes do produto e processos tecnológicos necessários para a sua fabricação. Como requisito mínimo, isto inclui:

- Definição da forma do produto e todos os seus componentes;
- Dimensões exactas, incluindo tolerâncias;
- Propriedades da superfície;
- Seleção de materiais com referência aos critérios ambientais avaliados;
- Seleção de técnicas de produção com referência aos critérios ambientais avaliados;

- Critérios ambientais;
- Planos de teste do produto;
- Descrição da produção do(s) protótipo(s);
- Procedimento de teste e avaliação do(s) protótipo(s);
- Normas;
- Documentação técnica adicional.

Aspetos de qualidade e segurança

Estas características são vitais para a preferência do cliente e para a aceitação do produto no mercado. Os designers devem, portanto, estar cientes da necessidade de incorporar todas as medidas relevantes. A definição dos aspetos de qualidade e segurança geralmente inclui:

- Identificação e avaliação de riscos nas etapas iniciais;
- Identificação de requisitos legais aplicáveis para assegurar a qualidade e a segurança do produto;
- Descrição das medidas aplicáveis para garantir a qualidade do produto;
- Descrição das medidas aplicáveis para garantir a segurança do produto;
- Declaração da fiabilidade do produto;
- Informação sobre os testes a efetuar ao produto;
- Requisitos do consumidor.

A segurança envolve a examinação formal dos materiais, componentes, configurações, embalagem e rotulagem (instruções e advertências) para identificar, avaliar e controlar os potenciais riscos do produto. Os critérios de identificação e avaliação de riscos devem incluir estimativas objetivas das condições de utilização do produto, incluindo faixas etárias, limitações físicas dos utilizadores e potenciais ocorrências devidas ao uso incorreto do produto. No caso dos azulejos e telhas deve ser examinado o fenómeno de lixiviação, tendo em conta a legislação e normas em vigor.

Alguns exemplos práticos aplicados à cerâmica são:

- Seleção de matérias-primas: no caso da louça utilitária, especificações para o controlo de chumbo e cádmio;
- Fase de utilização: especificações sobre instruções de segurança para utilização de louça no microondas ou relativas à aderência, no caso dos pavimentos.

Aspetos ambientais

O design detalhado do novo produto deve ser avaliado do ponto de vista ambiental, usando os mesmos métodos e pressupostos que foram aplicados ao produto de referência e no desenvolvimento de novos conceitos, de modo a permitir comparações. Além disso, critérios ambientais relevantes como a ausência de substâncias perigosas, o uso de materiais reciclados, etc., devem fazer parte das especificações do produto.

Aspetos económicos

Nesta etapa, os aspetos económicos a considerar são:

- Avaliação dos investimentos necessários para a fabricação do produto alvo de ecodesign, incluindo custos de análises laboratoriais;
- Avaliação dos investimentos necessários para o seu lançamento no mercado;
- Avaliação de custos relativamente a todo o ciclo de vida do produto (custos do ciclo de vida);
- Estimativa qualificada das vendas do produto;
- Custos do produto e análise de rentabilidade;
- Outras análises financeiras.

Requisitos legais e outros

As especificações do produto devem estar em concordância com os requisitos legais que foram identificados no passo 2 e outros que se verifiquem relevantes na fase de especificação do produto. Para isso, terá de ser feita uma lista de todas as disposições legais relevantes relativas aos aspetos técnicos, de segurança e ambientais. Por exemplo, identificar a aplicabilidade do regulamento REACH (Regulamento (CE) Nº 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006 relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas na seleção de novas matérias-primas para o produto.

2.6.2 Realização do protótipo

Uma vez produzido o protótipo, este deverá ser testado e avaliado, de forma a confrontá-lo com os objetivos definidos no brief. Esta etapa é um marco importante no processo de desenvolvimento do produto, e é uma oportunidade para interagir com o plano de produção e a engenharia do processo.

Os aspetos ambientais do produto podem ser reavaliados nesta etapa, mais uma vez seguindo os métodos e pressupostos usados anteriormente. Isto permite eventuais adaptações e mudanças no design, se necessário.

2.6.3 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo	Base de dados de materiais InEDIC Base de dados de tecnologias InEDIC

2.6.4 Resultados

- Especificações do produto, com um nível de detalhe suficiente para avançar para a produção; incluem toda a documentação técnica, modelos e protótipos, validados do ponto de vista ambiental, técnico, económico, etc.;
- Protótipos;
- Plano de produção.

2.7 Passo 6: Produção e lançamento no mercado

Objetivos

- Produção do produto;
- Lançamento no Mercado.

Atividades

2.7.1 Produção

A preparação do produto alvo de ecodesign para produção é baseada nas especificações aprovadas. Muitas empresas usam procedimentos normalizados para começar uma nova produção.

2.7.2 Promoção interna do novo produto

A comunicação dos resultados do projeto de ecodesign aos trabalhadores é um pré-requisito importante para o sucesso do projeto. No entanto, isto é muitas vezes subvalorizado pelas empresas. A comunicação interna do projeto deve dar ênfase a quaisquer alterações relacionadas com as atividades e rotinas dos trabalhadores decorrentes da implementação de medidas de ecodesign.

2.7.3 Lançamento no mercado

O lançamento no mercado inclui a apresentação e a comunicação das características e benefícios do produto, de modo a estimular a compra e uso do produto por parte dos consumidores. Neste contexto, o perfil ambiental melhorado do novo produto pode ser a base da estratégia de marketing.

A comunicação ambiental externa sobre o produto tem duas vertentes:

- A comunicação dos aspetos ambientais ao longo do ciclo de vida, com recurso a vários instrumentos e meios, como, por exemplo, rótulos ambientais ou declarações ambientais do produto (ver **capítulo 12 – Green marketing e comunicação**)
- Informações ao utilizador para a minimização dos impactes ambientais do produto durante o uso e a deposição final

2.7.4 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo Capítulo 12 – Green marketing e comunicação	

2.7.5 Resultados

- Produto final, incluindo embalagem e instruções de utilização;
- Elementos de marketing e comunicação associados ao lançamento no mercado.

2.8 Passo 7: Avaliação do produto e do projeto

Objetivos

- Avaliação do projeto de ecodesign;
- Avaliação do produto final.

Atividades

2.8.1 Avaliação do projeto de ecodesign

Esta parte do processo de avaliação tem como objetivo a análise da eficácia e dos aspetos processuais do projeto de ecodesign realizado. Em primeiro lugar, a empresa deve analisar a metodologia utilizada e em que medida responde bem à sua finalidade.

O procedimento passo-a-passo para projetos de ecodesign descrito neste manual é um modelo genérico, que pode e deve ser modificado pelas empresas de acordo com as suas necessidades. Algumas empresas têm o seu próprio sistema de gestão de projeto interno que pode incorporar aspetos de um projeto de ecodesign conforme aqui descrito.

A empresa também deve avaliar como funcionaram a equipa de projeto e o grupo de suporte. Esta avaliação deve focar-se especialmente na composição, nível de participação, meios disponíveis e responsabilidades. Neste processo podem também revelar-se lacunas de conhecimento, nomeadamente na área ambiental. Neste caso são recomendadas ações de formação específicas.

Para mais orientações ver a **ferramenta 14 – Questionário de avaliação do ecodesign**.

2.8.2 Avaliação do produto final

Após o lançamento no mercado, o feedback da parte dos clientes e outras partes interessadas é uma importante fonte de informação para a empresa melhorar os seus produtos, assim como o próprio processo de design.

Esta parte da avaliação foca-se na melhoria das qualidades do produto alvo de ecodesign, quando comparado com o produto original, produtos concorrentes ou outros produtos de referência (ver a **ferramenta 14 – Questionário de avaliação de ecodesign**). É também nesta fase que o resultado do projeto deve ser comparado com o brief de design. Se houver desvios, a equipa deve refletir sobre os motivos e aprender com eles. Para além dos aspetos financeiros e ambientais do novo produto, também devem ser avaliadas nesta fase a sua funcionalidade e qualidades técnicas. Tais informações irão completar a imagem do produto recém-projetado/redesenhado e irão fornecer informações adicionais para o marketing de produtos e promoção interna do ecodesign.

As empresas devem ter em conta o facto de que muitas vezes a informação sobre melhorias não é alcançada logo após a conclusão do projeto, sendo necessário algum tempo até que se obtenham dados fiáveis e significativos.

2.8.3 Relatório

A avaliação dos resultados do projeto e do produto deve ser registada num relatório, elaborado pela equipa de projeto, para que as lições aprendidas ao longo do projeto não sejam esquecidas ou perdidas. O relatório deve ser distribuído a todas as partes envolvidas no projeto, desde logo a Gestão de topo.

2.8.4 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo	Ferramenta 14 – Questionário de avaliação de ecodesign

2.8.5 Resultados

- Avaliação do projeto;
- Avaliação do produto;
- Relatório de avaliação do projeto e do produto.

2.9 Passo 8: Atividades de seguimento

Objetivos

- Definição de futuras atividades de ecodesign na empresa.

Atividades

2.9.1 Integração do ecodesign nos processos e sistemas de gestão da empresa

Normalmente, os resultados dos projetos de ecodesign são positivos e a Gestão terá interesse em prosseguir com estes projetos e integrá-los sistematicamente na estratégia e prática da empresa. Isto pode traduzir-se na definição de um programa formal de ecodesign e na integração da metodologia do projeto no processo de design da empresa, com os ajustamentos necessários.

Se as empresas têm ou pretendem implementar um sistema de gestão da qualidade ou ambiental, é importante incluir o processo de ecodesign nesses sistemas. Para mais informações acerca da integração do ecodesign nos sistemas de gestão ambiental, ver o **capítulo 11** e a **ferramenta 15 – Checklist de sistemas de gestão ambiental e ecodesign**; esta última fornece apoio para verificar em que medida é que o SGA inclui o produto e a perspetiva de ciclo de vida nos seus elementos, incluindo o controlo operacional do processo de design.

2.9.2 Do eco(re)design à eco-inovação e design para a sustentabilidade

A eco-inovação é uma abordagem mais ambiciosa do que um processo de eco(re)design. Inclui a exploração de novos segmentos de mercado ou novas necessidades dos utilizadores, em vez do mero aperfeiçoamento de um produto de referência. O objetivo é criar novas ideias de produtos e serviços que satisfaçam as necessidades dos consumidores com menores impactos ambientais (e sociais).

Este tipo de inovação também se obtém à custa de melhorias tecnológicas resultantes de atividades de investigação e desenvolvimento.

Se a empresa considerar na sua estratégia inovações mais radicais, pode rever as ideias de ecodesign que foram geradas durante a sessão de brainstorming e que foram deixadas de lado por serem demasiado futuristas. Ou podem surgir ideias ou oportunidades de mercado para desenvolver um produto ou uma área de negócio totalmente novos. Recomenda-se a leitura do capítulo 4, onde se apresentam 4 tipos de inovação de produtos, serviços e sistemas, e um método de gestão da inovação.

Outra tendência é integrar critérios sociais no design dos produtos, juntamente com critérios ambientais, técnicos, estéticos, etc. Muitas empresas adotam programas de responsabilidade social, que devem abranger o desenvolvimento dos produtos e serviços. Para informação adicional, ver o **capítulo 13 – Design para a sustentabilidade**.

2.9.3 Recursos InEDIC

Capítulos	Ferramentas
Capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo-a-passo Capítulo 4 – Inovação Capítulo 11 – Sistemas de gestão ambiental e ecodesign Capítulo 13 – Design para a sustentabilidade	Ferramenta 15 – Checklist de sistemas de gestão ambiental e ecodesign

2.9.4 Resultados

- Integração do ecodesign nos processos da empresa;
- Integração do ecodesign nos sistemas de gestão da empresa;
- Orientações para a inovação ambiental e social de produtos e serviços.

3. Fatores de motivação

3.1 Fatores de motivação

É importante investigar as razões por detrás do projeto de ecodesign e a expectativa de todas as partes interessadas, desde os clientes aos produtores. As empresas podem reduzir os seus custos (e também os dos consumidores finais), aumentar a qualidade do produto, prosseguir objectivos de inovação e estar melhor preparadas para o cumprimento da legislação ambiental actual e futura, bem como de novos requisitos do mercado. Estes fatores definem os objetivos de negócio e o nível de ambição e inovação do processo de ecodesign na empresa. Por isso, a identificação dos fatores de motivação é uma entrada importante para o brief de design (ferramenta 3).

3.2 Principais fatores de motivação para o ecodesign numa empresa

- Melhoria ambiental;
- Políticas governamentais, legislação e normalização;
- Política ambiental da empresa e sistemas de gestão ambiental;
- Ambiente social;
- Inovação do produto, diferenciação;
- Aumento da qualidade do produto;
- Redução de custos do produto;
- Tecnologias disponíveis;
- Imagem da empresa;
- Requisitos do cliente;
- Tendências;
- Desafio de um novo projeto, motivação dos trabalhadores.

Estes fatores de motivação podem surgir do próprio negócio (fatores internos) ou do meio circundante (fatores externos).

3.3 Fatores internos

Geralmente, são os fatores internos ou estímulos internos da organização que mais influenciam a decisão de implementar o ecodesign.

3.3.1 Redução de custos

O custo do produto é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento do produto. Após um projeto de ecodesign, podem alcançar-se poupanças financeiras significativas a curto e

longo prazo, com a redução de materiais (por exemplo, redução da espessura dos azulejos), a redução de materiais perigosos (o caso dos vidrados usados para efeitos meramente estéticos, e que normalmente têm um preço superior), a otimização dos processos de fabrico (eficiência energética, eficiência no uso de água, geração de menos resíduos) e optimização da logística.

O consumo energético representa uma linha de gastos importantes no processo cerâmico. Através de medidas de design é possível reduzir o consumo energético no processo de fabrico, como, por exemplo, através da redução da temperatura de cozedura usando agentes fundentes, ou através da modificação do corpo cerâmico.

Outro custo importante está relacionado com as matérias-primas, cujo preço está constantemente a aumentar. Uma vez que as matérias-primas constituem cerca de um quinto dos custos totais de fabricação na cerâmica, qualquer poupança no consumo de matérias-primas tem um impacto importante nos custos totais de produção e na competitividade.

3.3.2 Inovação

Novas considerações no desenvolvimento do produto geram inovações, dando-lhes um tempo de vida mais longo, o que permite à empresa reforçar a quota de mercado ao longo do tempo, bem como abrir novos nichos de mercado. O setor cerâmico europeu comprometeu-se a desenvolver produtos de grande valor acrescentado, como por exemplo fachadas ventiladas, cerâmica urbana, tijolos leves, telhas solares, etc. O ecodesign é parte da inovação do produto no setor cerâmico.

3.3.3 Qualidade

O ecodesign pode ajudar a aumentar a qualidade dos produtos através da melhoria das suas características físicas como a qualidade da superfície da peça cerâmica, durabilidade, etc.

3.3.4 Imagem da empresa

O ecodesign pode ser uma das maneiras de melhorar a imagem da empresa no meio social. Este fator é importante quando os clientes e restantes partes interessadas têm uma forte consciência ambiental. Esta estratégia tem sido usada por alguns fabricantes para actuarem nos mercados francês, alemão e americano. É importante comunicar a qualidade ambiental dos produtos, por exemplo através de rótulos ambientais, informação dos clientes e greenmarketing. A comunicação dos benefícios ambientais irá melhorar a imagem do produto e da empresa.

3.3.5 Sistema de gestão ambiental e política ambiental da empresa

A empresa pode estar disposta a melhorar o desempenho ambiental de seus produtos devido à sua política ambiental aprovada e ao seu trabalho contínuo para a melhoria ambiental.

Também os sistemas de gestão ambiental (segundo a norma ISO 14001 ou o regulamento EMAS) dão ênfase aos produtos, se eles estiverem associados a aspetos ambientais significativos.

3.3.6 Motivação dos trabalhadores

A motivação dos trabalhadores pode ser reforçada se estes tiverem a perceção de estarem integrados numa empresa ambientalmente responsável. Além disso, através do ecodesign é possível melhorar as condições de saúde e segurança dos trabalhadores através da escolha de materiais não perigosos, por exemplo.

3.4 Fatores externos

Estes fatores não dependem da empresa, mas antes das partes interessadas externas, como os consumidores, governos, ambiente, etc.

3.4.1 Benefícios ambientais

Qualquer produto causa diferentes tipos de aspetos e impactes ambientais durante o seu ciclo de vida. O potencial de melhoria ambiental do produto deve ser analisado e deverá ser ele próprio um fator motivador para a adoção do ecodesign.

3.4.2 Políticas governamentais, legislação e normas ambientais

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidos na União Europeia regulamentos e legislação orientados para o produto.

As estratégias de ecodesign e construção sustentável são vitais no campo de ação das políticas ambientais Europeias. Isto está patente no processo de revisão da Estratégia Europeia para o Desenvolvimento Sustentável. Esta estratégia, que foi aprovada em julho de 2009, estabelece o Consumo e Produção Sustentáveis como um dos domínios de ação prioritários.

A Diretiva de Ecodesign (2009/125/CE) de 21 de Outubro de 2009 procura atingir um elevado nível de proteção do ambiente, mediante a redução do potencial de impacto ambiental dos produtos relacionados com energia. Além disso, alguns materiais cerâmicos (por exemplo, tijolos, ladrilhos, telhas) são abrangidos pela Diretiva 89/106/CEE do Conselho respeitante a materiais de construção, que salienta que os aspetos ambientais são um dos requisitos essenciais nos produtos de construção.

Estas diretivas exigem uma modificação no design dos produtos, com vista à eliminação de substâncias perigosas, ao aumento da reciclagem no fim de vida útil, etc.

A ISO (International Organization for Standardization) elaborou também algumas normas para avaliar os aspetos e os impactes ambientais durante o ciclo de vida de um produto, funcionando como fator de motivação para a melhoria do desempenho ambiental, tais como:

- ISO 21930. Construção sustentável dos edifícios – Declaração ambiental dos produtos de construção;
- ISO 14020. Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais;
- ISO 14025. Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III– princípios e procedimentos;
- ISO 14040. Gestão ambiental. Avaliação de ciclo de vida. Princípios e enquadramento;
- ISO 14044. Gestão ambiental. Avaliação de ciclo de vida. Requisitos e linhas de orientação.

A Comissão Técnica 207 da ISO sobre Gestão Ambiental lançou em 2008 o projeto de criar uma norma da família ISO 14000 para incorporar o ecodesign nos sistemas de gestão ambiental: a ISO 14006.

3.4.3 Requisitos de mercado

Os clientes profissionais, como arquitetos e construtores, têm vindo a aumentar a procura de produtos diferenciados do ponto de vista ambiental. Por exemplo, a Diretiva 2009/125/EC (desempenho energético dos edifícios) obriga os construtores a usar materiais específicos que aumentem a eficiência energética dos edifícios.

Por outro lado, há uma exigência crescente por parte dos consumidores de produtos mais sustentáveis. Nos últimos cinco anos, o inquérito Eurobarómetro sobre as atitudes face ao ambiente, mostra claramente que o consumo e produção sustentáveis são uma preocupação para a maioria dos consumidores.

3.4.4 Fornecedores

As iniciativas dos fornecedores de tecnologias, materiais e componentes no sentido de inovar e reduzir o impacte ambiental, devem ser analisadas e podem representar um factor motivador para o ecodesign.

3.4.5 Concorrentes

As questões ambientais são, muitas vezes, parte integrante da marca da empresa e da qualidade do produto. Grande parte das empresas líderes têm em conta esses aspetos e desenvolvem e comercializam produtos com preocupações ambientais, obtendo uma diferenciação de produto e marca. O ecodesign é uma das ferramentas para a diferenciação do produto cerâmico.

3.4.6 Ambiente social

O desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.

Relatório da Comissão das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, 1987

Alterações demográficas, envelhecimento da população, aquecimento global, perda de biodiversidade, desequilíbrio nos ecossistemas, deterioração da qualidade da água, acidificação, alteração da geografia costeira, violação dos direitos humanos, pobreza, conflitos sociais, depleção de recursos naturais, aumento da produção de resíduos, exclusão social, estagnação das economias outrora dinâmicas, são algumas das preocupações mais importantes da actualidade. Estes acontecimentos, a que está associado um grau de incerteza, determinam novas abordagens metodológicas na área do design, produção e consumo, para explorar novas maneiras de identificar oportunidades, gerar ideias e implementar soluções com forte potencial para serem aplicadas em todos os setores de atividade.

As iniciativas e projetos realizados por ONGA, entre outras, têm vindo a sensibilizar a sociedade para produtos ambientalmente mais adequados, e as empresas sentem essa pressão por parte da sociedade.

4. Inovação

4.1 Introdução

A inovação é uma mudança no processo de pensamento para fazer algo de novo, ou a aplicação efetiva de novas invenções ou descobertas. Pode referir-se a mudanças incrementais ou a mudanças radicais e revolucionárias de pensamento, de produtos, de processos ou de organizações. A inovação, quando conduz ao aumento da produtividade, é uma fonte fundamental de aumento da riqueza de uma economia.

Eco-inovação é um termo usado para descrever novos produtos e processos que de alguma forma contribuam para o desenvolvimento sustentável. Considera-se a eco-inovação como a aplicação comercial do conhecimento para gerar, direta ou indiretamente, melhorias ambientais. O termo é frequentemente usado para descrever uma série de ideias, desde avanços tecnológicos ambientalmente adequados a trajetórias socialmente inovadoras, rumo à sustentabilidade.

A eco-inovação pode incluir novos processos de produção, novos produtos ou serviços, e novos métodos de gestão e de negócio inovadores e com menor impacto ambiental. Os responsáveis de muitas indústrias têm vindo a desenvolver tecnologias inovadoras destinadas a contribuir para a sustentabilidade. No entanto, estas inovações nem sempre têm efeitos práticos, nem são aplicadas ao nível das políticas e da legislação.

4.2 A eco-inovação como processo social

Outra posição defendida (por exemplo, pela organização Eco Innovation) é que a definição deve ser mais abrangente: as eco-inovações devem também conduzir a uma maior aceitação social e cultural. Nesta perspetiva, é necessário adicionar o " pilar social " à definição de James (1997)¹, uma vez que determina a abordagem e a eficácia das eco-inovações.

Esta abordagem traz às eco-inovações uma componente social, um estatuto que resulta em mais do que um novo tipo de bens ou um novo setor; isto apesar de as tecnologias ambientais e a eco-inovação (senso estrito) estarem associadas ao aparecimento de novas atividades económicas ou mesmo a novos ramos de atividade (por exemplo, tratamento de resíduos, reciclagem, etc.). A eco-inovação como processo social considera o ponto de vista da utilização e do consumo, e não apenas o produto em si. O pilar social introduz uma componente de governação que faz da eco-inovação uma ferramenta mais integradora para o desenvolvimento sustentável.

¹ De acordo com este autor, eco-inovação significa novos produtos e processos que acrescentam valor ao cliente e ao negócio, mas que reduzem significativamente os impactos ambientais.

4.3 Tipos de inovação

Do ponto de vista do design de produtos, serviços e sistemas, podem distinguir-se diferentes graus de inovação resultantes da aplicação de diferentes abordagens, expressas num modelo de quatro níveis. Na figura 4.2, o potencial de melhoria ambiental, que aumenta progressivamente do tipo 1 ao tipo 4, é expresso por um fator X (figura 4.1) de redução do impacto no ciclo de vida ao longo do tempo.

O **fator X** é um índice que compara o aumento de valor (por vezes expresso em termos de qualidade de vida) e a redução do impacto ambiental de um novo produto com os de um produto de referência, e que expressa a melhoria em termos de um fator ou múltiplo.

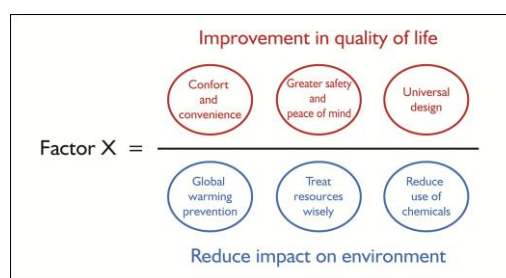


Figura
4.1 – Estimativa do fator X

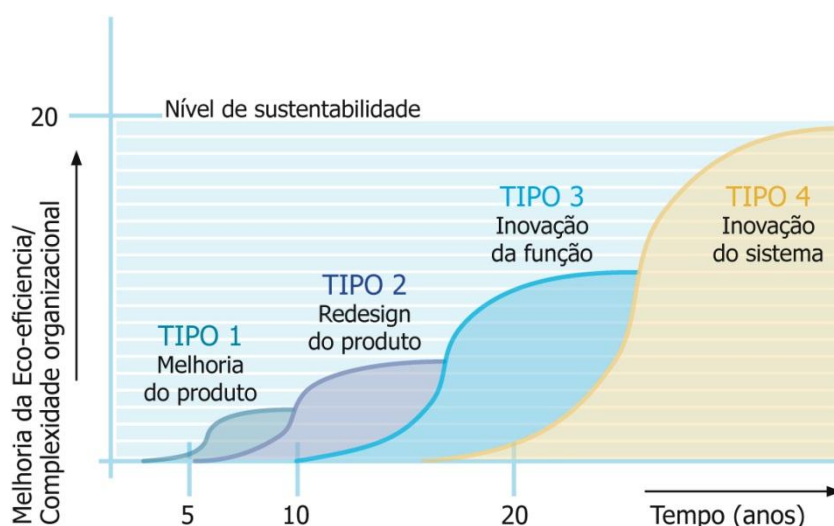


Figura 4.2 – Tipos de inovação
Fonte: Rathenau institute, 1996.

Tipo 1: Melhoria do produto

Envolve alterações parciais nos produtos existentes; por exemplo, o uso de um material mais adequado, a redução do consumo de materiais ou melhorias do ponto de vista da eficiência energética, durabilidade, possibilidade de reparação, eliminação ou redução da poluição durante a produção, gestão ambientalmente adequada do fim de vida, etc. Isto significa redução do consumo de recursos, de emissões e de resíduos.

Para atingir este tipo de inovação é necessário apenas um número limitado de adaptações do processo de produção ou da cadeia de fornecimento.

Alguns exemplo são: tijolos com sistemas de encaixe que eliminam ou reduzem a necessidade de cimento (figura 4.3); incorporação de vidro reciclado na produção de tijolos; redução do peso e espessura dos corpos cerâmicos, tais como pavimento com espessura reduzida (figura 4.4), entre outros.



Figura 4.3



Figura 4.4

Estima-se que este tipo de melhoria global do produto, pode, a curto prazo, levar à redução do consumo de recursos e da geração de emissões e resíduos num fator 2.

Tipo 2: Redesign do produto

O redesign do produto centra-se em melhorias incrementais de todos os aspetos técnicos e dos componentes do produto, de acordo com os princípios de ecodesign e por meio das melhores técnicas disponíveis. Este nível de inovação requer alterações substanciais no processo de produção e nas atividades de fornecimento e de distribuição.

Alguns exemplos: Fachadas ventiladas (figura 4.5) e o C-bloco (figura 4.6), que é um tijolo com alto desempenho térmico, acústico e mecânico, etc.

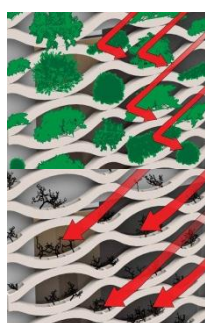


Figura 4.5 – Fachadas ventiladas

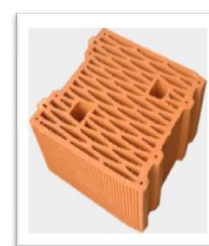


Figura 4.6 – C-Bloco

A experiência tem demonstrado que a aplicação de estratégias do tipo 2 tem potencial de redução dos impactos ambientais num fator 5, embora num horizonte de tempo mais alargado.

Tipo 3: Inovação da função

Este tipo envolve a mudança na forma como a função de um produto é cumprida. Neste caso, o foco de um novo projeto está no serviço que os clientes obtêm e na forma como usam a função de um produto.

Existem, atualmente, soluções de modo a proporcionar uma combinação de produtos e serviços que satisfazem as necessidades do cliente/utilizador, tais como integração de funções, uso partilhado do produto, leasing, etc. Para atingir este nível de inovação, a revisão geral das estratégias de gestão da empresa tem de acompanhar as mudanças nos processos de design e de produção, bem como na cadeia de fornecedores. A cooperação e o desenvolvimento de sinergias entre as empresas e os centros de investigação também deve ser reforçada.

Exemplos a nível da cerâmica são: revestimentos solares (revestimentos que combinam o uso de materiais cerâmicos com células fotovoltaicas para produção de energia em fachadas e telhados, figura 4.7); azulejos com propriedades anti-poluentes e anti-bacterianas, figura 4.8; pavimentos com características especiais, tais como mosaicos táteis, mosaicos com fibras óticas ou ladrilhos luminescentes, figuras 4.9 e 4.10.

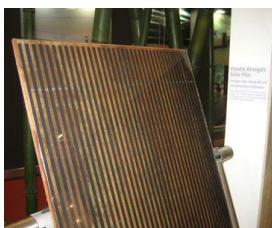


Figura 4.7



Figura 4.8

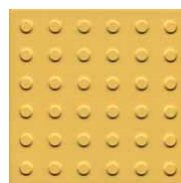


Figura 4.9



Figura 4.10

A médio prazo, será possível obter melhorias ambientais no sistema de produto num factor 10.

Tipo 4: Inovação do sistema

Este tipo de inovação centra-se em inovações de todo o sistema, de modo a ser conseguida uma optimização combinada do sistema de produtos/serviços/infraestruturas.

Neste nível, além dos aspetos tecnológicos, estão também envolvidos aspetos sociais e culturais. São necessárias alterações substanciais aos níveis da produção e da organização e a implementação de novas formas de parceria entre todos os intervenientes na cadeia de valor e restantes partes interessadas (administração pública, ONG e os próprios consumidores). Isto resulta em soluções inovadoras para o cliente e para o consumidor final, apoiadas por infra-estruturas adequadas sólida e integradas em novos modelos de negócio.

Alguns exemplos deste tipo de inovação são a comunicação por via eletrónica (e-mail, internet), habitações ou comunidades abastecidas por sistemas de energias renováveis, etc.

Este tipo de inovação, se adotado globalmente (o que só é expectável no longo prazo) conduz a melhorias num fator 20.

Um conceito subjacente aos tipos 3 e 4 são os "sistemas produto-serviço", uma abordagem nova e promissora que desloca o foco do negócio da conceção e venda de produtos físicos para o fornecimento de combinações de produtos e serviços que são, conjuntamente, capazes de atender às necessidades específicas do cliente e que têm menor impacto ambiental (ver o capítulo 13 – *Ecodesign e design para a sustentabilidade*).

4.4 Seis passos para o desenvolvimento de projetos de inovação

Como desenvolver um produto, processo ou sistema eco-inovador em seis passos:

Primeiro passo: Definir os objetivos

O primeiro passo em qualquer esforço de melhoria deverá ser a identificação clara dos objetivos de mudança, incluindo os objetivos ambientais. Este passo deve ser explicitado numa sessão com a equipa de projeto.

Segundo passo: Estabelecer a equipa

A inovação é um trabalho de equipa. Na prática, todos os elementos de uma organização podem contribuir com ideias, e todos devem estar cientes das alterações/inovações que vão sendo desenvolvidas; no entanto, é importante que exista um pequeno grupo para realizar a maior parte do trabalho. Este grupo deve ser constituído por uma equipa polivalente, composta por exemplo, por um grupo de 10 elementos, que integre designers, diretores de produção, comerciais, gestores de ambiente, etc. A equipa deve ter, no entanto, um líder com uma visão global do projeto.

Terceiro passo: Analisar ideias externas, benchmarking

Em muitos casos, não é necessário reinventar a roda. É fundamental investigar e analisar ideias externas, quer sejam de empresas concorrentes, empresas de outros setores com tecnologias idênticas ou outras.

Quarto passo: Gerar novas ideias

Uma das formas de gerar ideias inovadoras é recorrer a atividades e formas de abordar os problemas que obriguem a equipa de desenvolvimento a pensar para além do habitual (no capítulo 10 apresenta-se o pensamento criativo e ferramentas relacionadas). Este processo inclui atividades como: observação das atividades realizadas normalmente, que tenham relação com os objetivos a atingir; desenhar um "mapa" das etapas envolvidas e desafiar os pressupostos associados a cada etapa; juntar as observações da equipa de projeto, do pessoal da empresa, de observadores externos e outros.

Quinto passo: Testar a inovação numa pequena escala

Passar das ideias à ação e testar o seu efeito é a essência da inovação. A equipa deve trabalhar de forma a transformar ideias inovadoras em protótipos, mostrando como elas podem funcionar na prática. O protótipo deve ser testado em pequena escala, utilizando ferramentas de modelagem.

Sexto passo: Avaliar o sucesso do protótipo

A equipa deve certificar-se de que cada teste mede os principais resultados do protótipo; uma avaliação negativa de um protótipo A poderá ser o ponto de partida para o sucesso de um protótipo alternativo B. Com base na avaliação efetuada, poderá ser necessário rever a ideia inicial, fazer alterações, melhoramentos e proceder a novos testes. Aos poucos, a ideia é introduzida num grupo de teste maior e depois em toda a produção. Mas a implementação não é o fim. A avaliação contínua e melhorias sistemáticas são cruciais para o sucesso a longo prazo.

5. Análise do mercado

5.1 Introdução

O objetivo de uma análise de mercado é determinar a sua atratividade e compreender as suas oportunidades e ameaças, e como se relaciona com os pontos fortes e fracos da empresa. No âmbito do projeto InEDIC, a análise do mercado vai determinar o potencial de mercado para os produtos cerâmicos alvo de ecodesign e como responder a esse mercado.

Na perspetiva de um profissional de marketing, a análise de mercado consiste em olhar para todos os ângulos de um mercado para determinar as políticas, por exemplo, a Diretiva Europeia de ecodesign, que irão ajudar a empresa a aumentar a quota de mercado e aumentar a rentabilidade da quota de mercado que já controla. Uma grande parte do marketing consiste na análise de mercado e dos desejos e satisfação dos clientes. A análise Logit, uma técnica estatística utilizada pelos especialistas para avaliar o alcance da aceitação de um produto, visa determinar a intensidade ou magnitude das intenções de clientes de comprar e traduz isso numa medida do comportamento real de compra.

Para as empresas, a análise do mercado é fundamental, pois não existindo um estudo de mercado as empresas podem fazer grandes investimentos e terem como resultado grandes perdas de capital ou a insatisfação dos clientes, abrindo as portas aos concorrentes.

A análise de mercado também se pode centrar na quota que uma empresa detém num mercado em particular, com o objetivo de determinar a estratégia para adquirir uma quota maior, por exemplo, o fornecimento a novos mercados internacionais. Ao contrário da análise Logit, este tipo de análise é mais direcionado para as linhas de produtos consolidados no mercado. O objetivo da análise da quota de mercado não é determinar se um cliente quer comprar um produto, mas sim examinar os níveis de fidelização dos clientes, a perceção da marca e a margem competitiva global. Serve ainda para definir estratégias para reduzir a quota de mercado dos concorrentes e aumentar a quota da empresa.

É do conhecimento geral que alguns mercados de cerâmica, como o alemão, o francês e o americano, são atualmente abastecidos por um número reduzido de fabricantes, e este tipo de análise de mercado pode ajudar uma nova empresa na introdução dos seus produtos nestes mercados.

5.2 Projeto de análise do mercado

- Dimensão do mercado (atual e futuro);
- Taxa de crescimento do mercado;
- Tendências de mercado;
- Rentabilidade do mercado;
- Estrutura de custos da indústria;
- Gestão de marketing;
- Fatores-chave do sucesso.

5.2.1 Dimensão do mercado

$$\text{Dimensão do mercado} = \text{Vendas da empresa} + \text{Vendas dos concorrentes}$$

A dimensão do mercado pode ser avaliada com base nas vendas atuais e nas vendas potenciais se a utilização do produto for expandida. As principais fontes de informação usadas para determinar a dimensão do mercado são:

- Informação das entidades oficiais;
- Informações das associações setoriais;
- Dados financeiros dos principais fornecedores;
- Pesquisas junto dos clients.

A análise da dimensão do mercado deve ser feita considerando a evolução nos anos anteriores, para determinar as taxas de crescimento.

5.2.2 Taxa de crescimento do mercado

Um meio simples de previsão da taxa de crescimento do mercado é a extrapolação dos dados históricos, por exemplo dos dados de mercado de produtos de países que favorecem o ecodesign, para estimar a evolução do mercado noutros países. Estes métodos fornecem uma estimativa de primeira ordem, no entanto não prevêm importantes pontos de inflexão.

Os métodos mais precisos para estudar a taxa de crescimento são os baseados em informações demográficas, nas normas e legislação ambientais e no crescimento das vendas de produtos complementares. Estas informações servem como importantes indicadores e são mais precisas do que a simples extrapolação dos dados históricos. Os pontos de inflexão na taxa de crescimento do mercado, em alguns casos, podem ser previstos através da construção de uma curva de difusão do produto. A forma da curva pode ser estimada estudando as características da taxa de adoção de produtos similares no passado.

5.2.3 Tendências de mercado

As mudanças no mercado são importantes, porque muitas vezes são fontes de novas oportunidades e ameaças. O ecodesign é uma oportunidade única para a diferenciação de produtos; tendências e estratégias regionais, como a Estratégia Europa 2020, são muito importantes para estimar o mercado futuro.

5.2.4 Rentabilidade do mercado

Embora empresas distintas num determinado mercado tenham diferentes níveis de rentabilidade, o potencial de lucro médio de um mercado pode ser usado como orientação para se perceber quão difícil é ganhar dinheiro no mercado.

Michael Porter desenvolveu uma ferramenta para avaliar a atratividade de um setor ou de um mercado, conhecida como modelo das cinco forças competitivas de Porter (figura 5.1). Estas forças determinam a intensidade da concorrência e, consequentemente, a rentabilidade e a atratividade de um setor. As cinco forças competitivas são:

- Poder de negociação dos compradores
- Poder de negociação dos fornecedores
- Ameaça de entrada de novos concorrentes (barreiras à entrada)
- Ameaça de produtos substitutos
- Rivalidade entre as empresas do sector

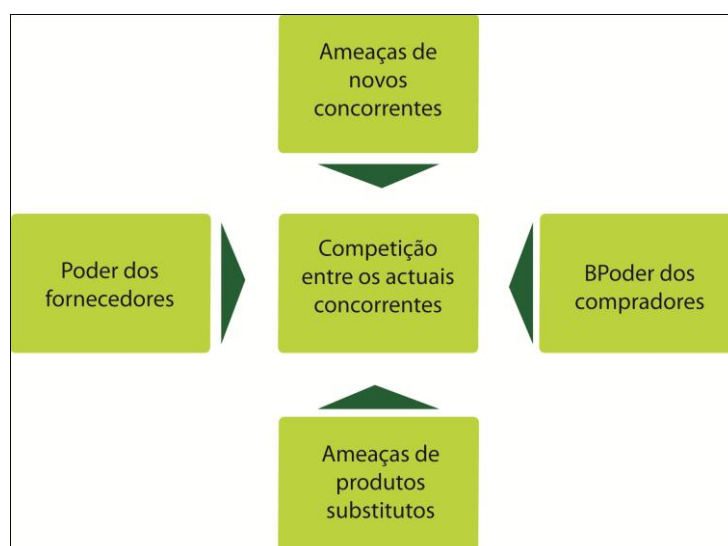


Figura 5.1 - Modelo das cinco forças de Porter

Outra ferramenta que pode ser utilizada para avaliar a atratividade do mercado relativamente aos produtos de ecodesign é a análise SWOT (Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats). Este método avalia e confronta os pontos fortes e os pontos fracos (internos, relativos ao produto e/ou à empresa) e as oportunidades e ameaças (externas, relativas ao meio envolvente ou à conjuntura do produto e/ou da empresa) face a um objetivo de negócio ou projeto.

5.2.5 Estrutura de custos do setor

A estrutura de custos é importante para identificar os fatores-chave para o sucesso. O modelo da cadeia de valor de Porter é útil para atingir este objetivo, pois determina onde é acrescentado valor e isola os custos.

A estrutura de custos também é útil para o desenvolvimento de uma estratégia de aumento de competitividade, por exemplo, de produtos alvo de ecodesign do setor da cerâmica. Esse tipo de projeto vai ajudar a aumentar a quota de mercado e, ao mesmo tempo reduzir a estrutura de custos.

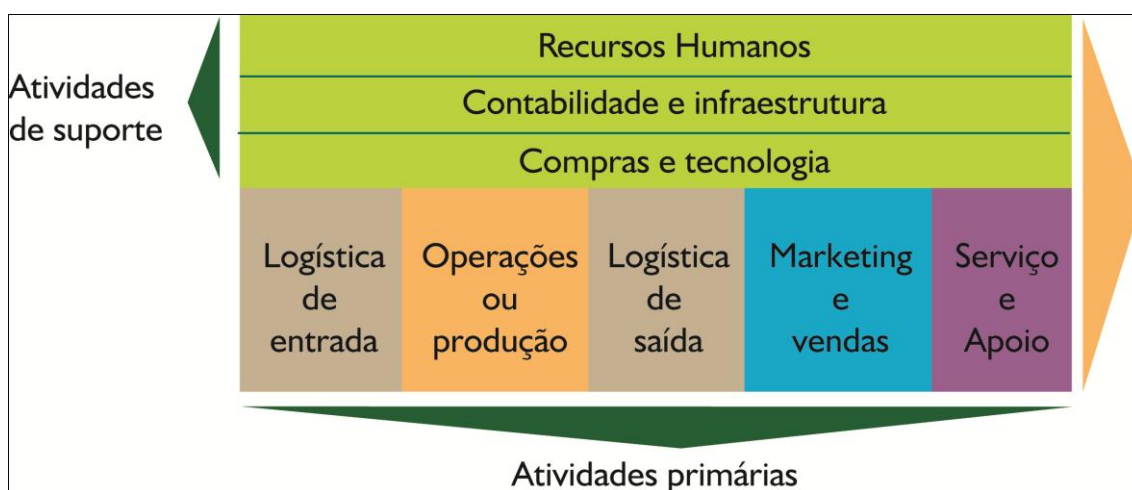


Figura 5.2 – Modelo da cadeia de valor de Porter

5.3 Gestão do marketing

As decisões de gestão do marketing podem ser classificadas nas seguintes quatro categorias:

- Produto (Product): Neste caso, um produto cerâmico que foi alvo de ecodesign, diferenciado em relação aos produtos concorrentes;
- Preço (Price): O preço deve ser função do valor acrescentado do produto e a procura e oferta do mercado;
- Distribuição (Placement): Os canais de distribuição existentes podem ser descritos pela forma como eles são direcionados para o cliente. Tendências e canais emergentes como as ferramentas de Internet 2.0 podem oferecer oportunidades de desenvolver uma vantagem competitiva;
- Promoção (Promotion): Existem muitos produtos cerâmicos, e ainda mais produtos substitutos por isso, a forma de promover um produto e a sua marca é a chave para aumentar as vendas e a sua quota de mercado.

Estas variáveis são conhecidas como “Marketing Mix” ou os “4 P do Marketing”: Product, Price, Placement e Promotion. Trata-se das variáveis que os gestores de marketing podem controlar, a fim de melhor satisfazer os clientes do mercado alvo.

5.4 Fatores-chave do sucesso

Os principais fatores de sucesso são aqueles elementos que são necessários para que a empresa atinja os seus objetivos de marketing. Exemplos de fatores de sucesso incluem:

- Acesso a recursos essenciais únicos;
- Capacidade de obter economias de escala;
- Acesso aos canais de distribuição;
- Progresso tecnológico;
- Melhoria ambiental.

É importante considerar que os fatores-chave de sucesso podem mudar ao longo do tempo, especialmente à medida que o produto progride no seu ciclo de vida económico.

6. Análise ambiental

6.1 Análise ambiental baseada no pensamento do ciclo de vida

Todos os produtos causam impactos ambientais durante todas as fases do seu ciclo de vida, por exemplo, extração de recursos, obtenção de matérias-primas, produção, distribuição, uso ou aplicação, reutilização e tratamento em fim de vida, incluindo a deposição final (ISO, 2008).

Os aspetos ambientais são os elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o ambiente (NP EN ISO 14001:2004). Distinguem-se:

- Aspetos ambientais diretos: aspetos relativos à atividade de uma organização, sobre os quais esta detém o controlo;
- Aspetos ambientais indiretos: aspetos relativos à atividade da organização que não podem ser totalmente controlados por esta.

Os impactos ambientais são os efeitos resultantes dos aspetos ambientais, ou seja, são as alterações no ambiente, adversas ou benéficas, que resultam total ou parcialmente dos aspetos ambientais (NP EN ISO 14001:2004). Os impactos podem classificar-se de ligeiros a significativos; podem ser de curto ou longo prazo; e podem ocorrer a nível global, regional ou local (ISO, 2008). Os requisitos das normas de produto podem ter uma influência nos impactos ambientais dos produtos (ISO, 2008). A identificação, quantificação e previsão dos impactos ambientais durante o ciclo de vida de um produto ou serviço é um processo complexo.

Para identificar e compreender os seus aspetos ambientais, as organizações devem recolher dados quantitativos e/ou qualitativos sobre as características das suas atividades, produtos e serviços, tais como entradas e saídas de materiais e energia, processos e tecnologias utilizadas, instalações e transportes. As organizações devem considerar os aspetos ambientais que podem controlar diretamente (aspetos diretos), bem como aqueles que podem influenciar (aspetos indiretos).

Os aspetos ambientais diretos incluem:

- Emissões para a atmosfera (de fontes fixas e difusas);
- Descargas para a água (águas residuais domésticas e industriais);
- Produção e tratamento de resíduos;
- Utilização dos recursos naturais e matérias-primas (incluindo a água, recursos naturais, energia elétrica e combustíveis);
- Questões locais (odor, ruído, poeiras, efeito visual, etc.);
- Questões de transporte (associado a produtos e serviços, bem como ao pessoal);
- Riscos de acidentes e impactos ambientais decorrentes (ou prováveis), em consequência de incidentes, acidentes e situações de emergência potenciais.

Os aspetos ambientais indiretos incluem:

- Questões relacionadas com produtos (design, desenvolvimento, embalagem, transporte, utilização e valorização/eliminação de resíduos);
- O desempenho ambiental e práticas de subcontratados e fornecedores.
- Produção de energia e o transporte (quando subcontratado);

Os produtos cerâmicos, como muitos outros produtos, geram uma série de impactes ambientais durante o seu ciclo de vida (Almeida et al, 2004, 2009; Bovea et al, 2007; Comissão Europeia, 2008; Timellini et al, 1998), desde a extração de recursos até ao destino final dos resíduos de cerâmica. A figura 6.1 representa as fases do ciclo de vida dos produtos cerâmicos.

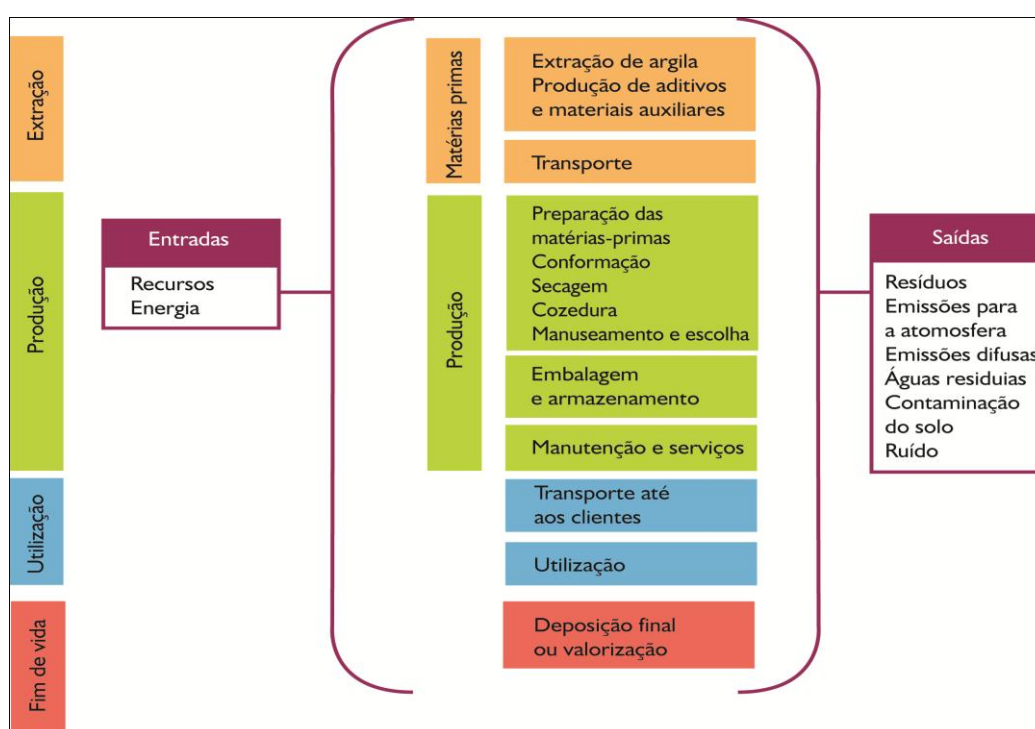


Figura 6.1 – Fases do ciclo de vida dos produtos cerâmicos de construção

Fonte: Almeida, 2010

Tal como representado na figura 6.1, os aspetos ambientais mais comuns no setor cerâmico ao longo do ciclo de vida dos produtos estão relacionados com:

- Consumo de recursos minerais, energia e água;
- Emissões para a atmosfera resultantes dos processos térmicos (secagem e cozedura) e emissões frias (devidas ao manuseamento de materiais pulverulentos);
- Emissão de efluentes industriais e domésticos;
- Produção de resíduos;
- Ruído;
- Uso do solo;
- Transporte.

A cada aspeto ambiental estão associados um ou mais impactes ambientais (relação de causa e efeito). Na figura 6.2 encontram-se alguns exemplos de impactes ambientais, como alterações climáticas, acidificação, eutrofização, destruição da camada de ozono, etc.

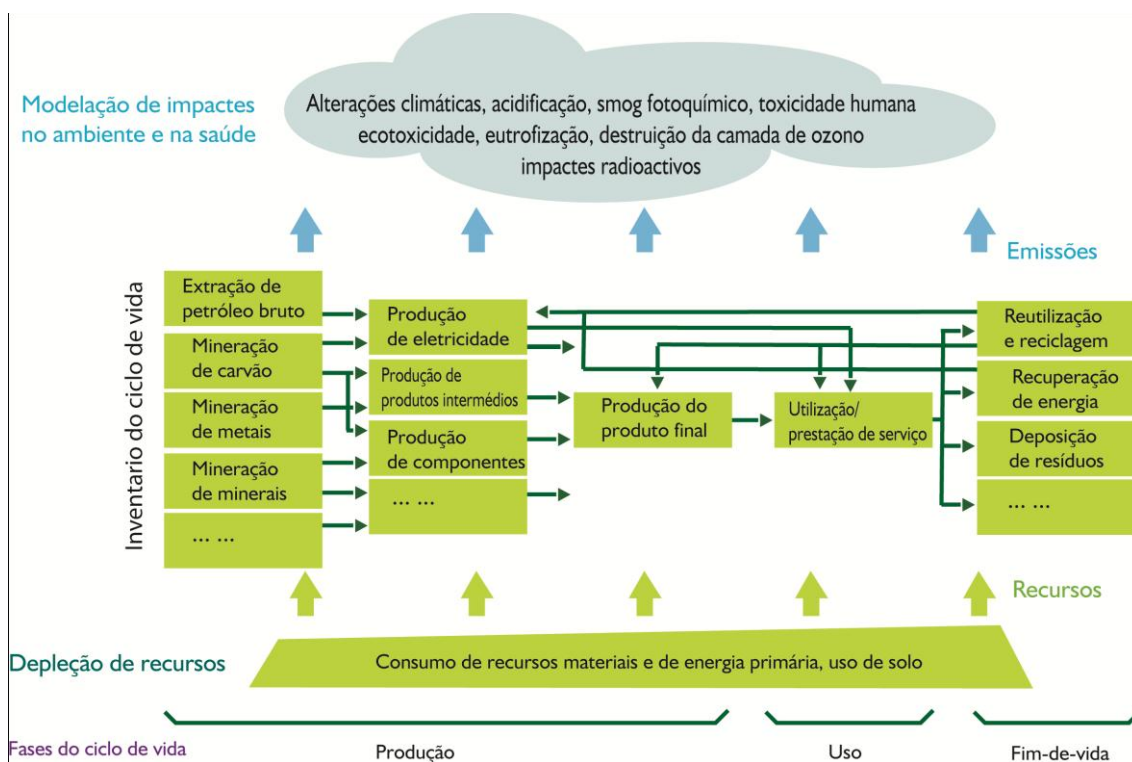


Figura 6.2 – Esquema do ciclo de vida de um produto ao longo da cadeia de produção, utilização do produto e sua eliminação, bem como categorias de impacte relacionadas

Fonte: Comissão Europeia, 2007.

6.2 Métodos de análise ambiental baseados no ciclo de vida

Existem vários métodos qualitativos e quantitativos que podem ser utilizados na análise ambiental do produto e na definição das prioridades ambientais.

Alguns exemplos incluem métodos qualitativos, como as checklists de ecodesign e a avaliação ambiental estratégica; outros baseiam-se em métodos semi-quantitativos, como a matriz MET (materiais, energia, toxicidade), MIPS (entrada de material por unidade de serviço) ou CED (CED: Cumulative Energy Demand - Consumo cumulativo de energia); e outros métodos são quantitativos, como o Ecoindicator e a avaliação do ciclo de vida.

Segue-se um resumo das ferramentas mais comuns para a análise ambiental, que são baseadas na abordagem de ciclo-de-vida. Ver as **ferramentas 6 – Matriz MET** e **9 – Checklists de ecodesign para a cerâmica**.

6.2.1 Exemplos de ferramentas e métodos de análise ambiental

Neste capítulo é feita uma breve descrição dos métodos de análise ambiental mais comuns. A comparação entre os métodos é apresentada no quadro 6.1.

Análise/avaliação de impactes

Semi-quantitativa e objetiva

- Matriz MET(W): Material, Energia, Toxicidade (e Resíduos);
- MIPS: Entrada de materiais por unidade de serviço;
- CED: consumo cumulativo de energia.

Quantitativa e objectiva

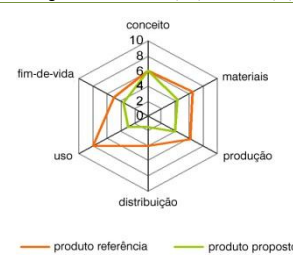
- Ecoindicator;
- ACV: Avaliação do ciclo de vida;
- Método ReCiPe.

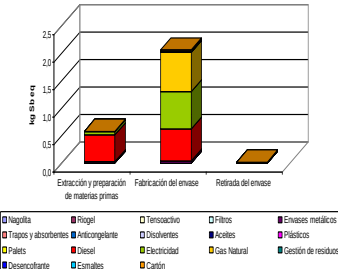
Análise de melhorias

Qualitativa e subjetiva

- Checklists de ecodesign.

Quadro 6.1 – Descrição e comparação de ferramentas e métodos de análise ambiental

Ferramenta ou método	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Exemplo																														
Checklists de ecodesign	Lista de perguntas sobre aspetos relevantes do ciclo de vida do produto. Ajuda a identificar os pontos fortes e fracos	▪ Simplicidade ▪ Facilita a comunicação das melhorias ▪ Útil na sensibilização	▪ Muito subjetiva ▪ Pode ser incompleta se não for adaptada ao setor	Produção e fornecimento de materiais e componentes Que problemas podem surgir nesta fase? Que quantidades e quais os tipos de materiais utilizados? Que quantidades e quais os tipos de aditivos utilizados? Que quantidades e quais os tipos de metais utilizados? Que quantidades e quais os tipos de outros materiais utilizados (vidro, metais)? Que quantidades e quais os tipos de tratamentos de superfície utilizados? Qual o perfil ambiental dos componentes? Quanta energia é necessária para transportar os componentes e os materiais? Fonte: "The ecodesign checklist" Brezet, H., Van Hemei, C, (1997)																														
Diagrama de estratégias de ecodesign	Identifica o grau de implementação das melhorias num produto ao longo do seu ciclo de vida. É expressa por um gráfico cujos eixos correspondem às fases do ciclo de vida e onde se indica o grau de implementação. A área indica a magnitude dos impactes (↓ área = ↓ impacte)	▪ Resultados de fácil leitura ▪ Considera todo o ciclo de vida ▪ Facilita a comunicação das melhorias	▪ Subjetividade ▪ Considera que todas as fases são igualmente importantes ▪ Os resultados podem variar, dependendo da capacidade e experiência da equipa	 — produto referência — produto proposto																														
Matriz MET(W): Materiais, energia e toxicidade (e resíduos)	Resumo de entradas e saídas através de uma análise qualitativa e quantitativa em que os pontos críticos são detetados	▪ Quantificação inicial ▪ Resultados são de fáceis interpretação ▪ Fácil deteção de pontos críticos	▪ Os impactes não são avaliados ou quantificados ▪ Não inclui todos os impactes	Exemplo: máquina de café Unidade funcional: 2 chávenas por dia durante 5 anos <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fases do ciclo de vida</th><th>Materiais (M)</th><th>Energia (E)</th><th>Toxicidade (T)</th><th>Resíduos (W)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Materias-primas (pré-produção)</td><td>1 kg PS 0,3 kg aço 0,3 kg alumínio 0,4 kg vidro 0,01 kg PVC</td><td>149,51 MJ produção de materiais + energia de transporte</td><td>PS, benzeno</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Produção</td><td>Circuitos impressos</td><td>-</td><td>Retardantes de chamas</td><td>Rebarbas de plástico (recicladas)</td></tr> <tr> <td>Distribuição</td><td>400 g de cartão 40 g de papel (manual de instruções) 10 g PE</td><td>1,03 MJ produção de materiais de embalagem</td><td>Cloro (papel)</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Utilização</td><td>65 kg café 7,2 kg filtro de papel 1095 L água</td><td>3,2 MJ</td><td>-</td><td>1095 L águas residuais</td></tr> <tr> <td>Fim de vida (gestão de resíduos)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2,5 kg material não reciclável</td></tr> </tbody> </table>	Fases do ciclo de vida	Materiais (M)	Energia (E)	Toxicidade (T)	Resíduos (W)	Materias-primas (pré-produção)	1 kg PS 0,3 kg aço 0,3 kg alumínio 0,4 kg vidro 0,01 kg PVC	149,51 MJ produção de materiais + energia de transporte	PS, benzeno	-	Produção	Circuitos impressos	-	Retardantes de chamas	Rebarbas de plástico (recicladas)	Distribuição	400 g de cartão 40 g de papel (manual de instruções) 10 g PE	1,03 MJ produção de materiais de embalagem	Cloro (papel)	-	Utilização	65 kg café 7,2 kg filtro de papel 1095 L água	3,2 MJ	-	1095 L águas residuais	Fim de vida (gestão de resíduos)	-	-	-	2,5 kg material não reciclável
Fases do ciclo de vida	Materiais (M)	Energia (E)	Toxicidade (T)	Resíduos (W)																														
Materias-primas (pré-produção)	1 kg PS 0,3 kg aço 0,3 kg alumínio 0,4 kg vidro 0,01 kg PVC	149,51 MJ produção de materiais + energia de transporte	PS, benzeno	-																														
Produção	Circuitos impressos	-	Retardantes de chamas	Rebarbas de plástico (recicladas)																														
Distribuição	400 g de cartão 40 g de papel (manual de instruções) 10 g PE	1,03 MJ produção de materiais de embalagem	Cloro (papel)	-																														
Utilização	65 kg café 7,2 kg filtro de papel 1095 L água	3,2 MJ	-	1095 L águas residuais																														
Fim de vida (gestão de resíduos)	-	-	-	2,5 kg material não reciclável																														

Ferramenta ou método	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Exemplo																																																																																								
MIPS: Material por unidade de serviço	O conceito de MIPS pode ser usado para medir a eco eficiência de um produto ou serviço e aplicado em todas as escalas a partir de um único produto para sistemas complexos. O cálculo leva em conta os materiais necessários para produzir um produto ou serviço. A entrada de material total (MI) é dividido pelo número de unidades de serviço (S).	- Quantificação inicial dos aspetos ambientais - Fácil entendimento dos resultados - Verificação rápida dos produtos alternativos	Não considera questões associadas às emissões e resíduos durante o ciclo de vida	<table><tr><th>MATERIAL</th><th>MI-Material (t/t)</th><th>MI-Água (t/t)</th><th>MI-Aire (t/t)</th></tr><tr><td>Crude oil</td><td>1,2</td><td>4,3</td><td>0,008</td></tr><tr><td>Concrete, B25</td><td>1,3</td><td>3,4</td><td>0,04</td></tr><tr><td>Glass</td><td>3</td><td>17</td><td>0,7</td></tr><tr><td colspan="4">Metals</td></tr><tr><td>Copper</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td> Primary¹</td><td>500</td><td>260</td><td>2</td></tr><tr><td> Recycled²</td><td>9,5</td><td>105</td><td>0,7</td></tr><tr><td>Nickel</td><td>141</td><td>233</td><td>40,85</td></tr><tr><td>Stainless steel</td><td>21</td><td>45</td><td>5,5</td></tr><tr><td>Steel</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td> Primary¹</td><td>7</td><td>45</td><td>1,3</td></tr><tr><td> Recycled²</td><td>3</td><td>57</td><td>0,5</td></tr><tr><td>Aluminium</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td> Primary¹</td><td>85</td><td>1378</td><td>9</td></tr><tr><td> Recycled²</td><td>3,5</td><td>60</td><td>0,5</td></tr><tr><td colspan="4">Plastics</td></tr><tr><td>PVC (powder)</td><td>8</td><td>118</td><td>0,7</td></tr><tr><td>PE</td><td>5</td><td>65</td><td>2,1</td></tr><tr><td colspan="4">Renewable resources³</td></tr><tr><td>Fibreboard</td><td>11</td><td>23,5</td><td>0,55</td></tr><tr><td>Roundwood⁴</td><td>5,5</td><td>9,5</td><td>0,15</td></tr></table> Fuente: Wuppertal Institute 2000	MATERIAL	MI-Material (t/t)	MI-Água (t/t)	MI-Aire (t/t)	Crude oil	1,2	4,3	0,008	Concrete, B25	1,3	3,4	0,04	Glass	3	17	0,7	Metals				Copper				Primary ¹	500	260	2	Recycled ²	9,5	105	0,7	Nickel	141	233	40,85	Stainless steel	21	45	5,5	Steel				Primary ¹	7	45	1,3	Recycled ²	3	57	0,5	Aluminium				Primary ¹	85	1378	9	Recycled ²	3,5	60	0,5	Plastics				PVC (powder)	8	118	0,7	PE	5	65	2,1	Renewable resources ³				Fibreboard	11	23,5	0,55	Roundwood ⁴	5,5	9,5	0,15
MATERIAL	MI-Material (t/t)	MI-Água (t/t)	MI-Aire (t/t)																																																																																									
Crude oil	1,2	4,3	0,008																																																																																									
Concrete, B25	1,3	3,4	0,04																																																																																									
Glass	3	17	0,7																																																																																									
Metals																																																																																												
Copper																																																																																												
Primary ¹	500	260	2																																																																																									
Recycled ²	9,5	105	0,7																																																																																									
Nickel	141	233	40,85																																																																																									
Stainless steel	21	45	5,5																																																																																									
Steel																																																																																												
Primary ¹	7	45	1,3																																																																																									
Recycled ²	3	57	0,5																																																																																									
Aluminium																																																																																												
Primary ¹	85	1378	9																																																																																									
Recycled ²	3,5	60	0,5																																																																																									
Plastics																																																																																												
PVC (powder)	8	118	0,7																																																																																									
PE	5	65	2,1																																																																																									
Renewable resources ³																																																																																												
Fibreboard	11	23,5	0,55																																																																																									
Roundwood ⁴	5,5	9,5	0,15																																																																																									
CED: Consumo cumulativo de energia	Quantidade de energia consumida direta ou indiretamente durante o ciclo de vida do produto	- Facilidade na compreensão dos resultados - Verificação rápida de produtos alternativos	É difícil incluir consumos indiretos	Dados em MJ/kg <table><tr><th>Plásticos</th><th>CED total</th><th>CED não renováveis</th><th>CED renováveis</th><th>CED outros</th></tr><tr><td>PE-HDPE</td><td>48.9</td><td>48.8</td><td>0.1</td><td>0.2</td></tr><tr><td>PE-LDPE</td><td>52.2</td><td>51.5</td><td>0.2</td><td>0.5</td></tr><tr><td>EPS</td><td>67.5</td><td>66.5</td><td>0.3</td><td>0.7</td></tr><tr><td>PP</td><td>65.9</td><td>64.5</td><td>0.4</td><td>1.0</td></tr><tr><td>PS</td><td>54.6</td><td>54.3</td><td>0.1</td><td>0.2</td></tr><tr><td>PVC</td><td>39.6</td><td>39.9</td><td>0.3</td><td>-0.6</td></tr></table>	Plásticos	CED total	CED não renováveis	CED renováveis	CED outros	PE-HDPE	48.9	48.8	0.1	0.2	PE-LDPE	52.2	51.5	0.2	0.5	EPS	67.5	66.5	0.3	0.7	PP	65.9	64.5	0.4	1.0	PS	54.6	54.3	0.1	0.2	PVC	39.6	39.9	0.3	-0.6																																																					
Plásticos	CED total	CED não renováveis	CED renováveis	CED outros																																																																																								
PE-HDPE	48.9	48.8	0.1	0.2																																																																																								
PE-LDPE	52.2	51.5	0.2	0.5																																																																																								
EPS	67.5	66.5	0.3	0.7																																																																																								
PP	65.9	64.5	0.4	1.0																																																																																								
PS	54.6	54.3	0.1	0.2																																																																																								
PVC	39.6	39.9	0.3	-0.6																																																																																								
ACV: Avaliação do ciclo de vida	Avaliação de produtos, processos ou serviços para quantificar de forma objetiva os impactos ambientais durante o ciclo de vida a partir das entradas e saídas de materiais e energia	- Visão geral do sistema - Identifica/quantifica os impactos ambientais	- Avalia os impactes globais potenciais (não reais) - Complexidade no desenvolvimento e aplicação da ferramenta																																																																																									

Ferramenta ou método	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Exemplo																																
Ecoindicator	Ordenação/ponderação dos impactos ambientais através da conversão dos resultados em um único valor	▪ Quantifica os impactos ambientais ▪ Fácil entendimento dos resultados ▪ Relativamente fácil de implementar	▪ Não há dados para todos os sistemas e materiais ▪ Imprecisão dos modelos ▪ Grau de subjetividade na ponderação dos impactos	<table><tr><th colspan="4">Produção de metais ferrosos (em milipontos por kg)</th></tr><tr><th>Material</th><th>Indicador</th><th>Descrição</th><th></th></tr><tr><td>Ferro fundido</td><td>240</td><td>Ferro fundido com > 2%de carbono</td><td>1</td></tr><tr><td>Aço de conversores</td><td>94</td><td>Bloco de material composto apenas por aço primário</td><td>1</td></tr><tr><td>Aço de arco eléctrico</td><td>24</td><td>Bloco de material composto apenas por sucata (aço secundário)</td><td>1</td></tr><tr><td>Aço</td><td>86</td><td>Bloco de material composto por 80% de aço primário, 20% de sucata</td><td>1</td></tr><tr><td>Aço de alta-liga</td><td>910</td><td>Bloco de material composto por 71% de aço primário, 16%Cr, 13% Ni</td><td>1</td></tr><tr><td>Aço de baixa-liga</td><td>110</td><td>Bloco de material composto por 93% de aço primário, 5% sucata, 1 % ligas metálicas</td><td>1</td></tr></table>	Produção de metais ferrosos (em milipontos por kg)				Material	Indicador	Descrição		Ferro fundido	240	Ferro fundido com > 2%de carbono	1	Aço de conversores	94	Bloco de material composto apenas por aço primário	1	Aço de arco eléctrico	24	Bloco de material composto apenas por sucata (aço secundário)	1	Aço	86	Bloco de material composto por 80% de aço primário, 20% de sucata	1	Aço de alta-liga	910	Bloco de material composto por 71% de aço primário, 16%Cr, 13% Ni	1	Aço de baixa-liga	110	Bloco de material composto por 93% de aço primário, 5% sucata, 1 % ligas metálicas	1
Produção de metais ferrosos (em milipontos por kg)																																				
Material	Indicador	Descrição																																		
Ferro fundido	240	Ferro fundido com > 2%de carbono	1																																	
Aço de conversores	94	Bloco de material composto apenas por aço primário	1																																	
Aço de arco eléctrico	24	Bloco de material composto apenas por sucata (aço secundário)	1																																	
Aço	86	Bloco de material composto por 80% de aço primário, 20% de sucata	1																																	
Aço de alta-liga	910	Bloco de material composto por 71% de aço primário, 16%Cr, 13% Ni	1																																	
Aço de baixa-liga	110	Bloco de material composto por 93% de aço primário, 5% sucata, 1 % ligas metálicas	1																																	
ReCIPE	O objetivo principal do método é transformar a longa lista de resultados do inventário num número limitado de indicadores (pontuações). Estas pontuações expressam a intensidade relativa de uma categoria de impacto ambiental. Neste método os indicadores são determinados em dois níveis: 1. Dezoito indicadores intermédios 2. Três indicadores de impacto final	▪ Quantifica os impactos ambientais	▪ Grau de subjetividade na ponderação dos impactos	Exemplo de um modelo harmonizado impactos intermédios - impacto final para as mudanças climáticas, relacionando-as com danos nos ecossistemas  Fonte: http://www.lcia-recipe.net/																																

Todos os métodos de análise ambiental acima mencionados são baseados no conceito de ciclo de vida, ou seja, analisam os potenciais impactos ambientais (do produto) durante todo o seu ciclo de vida, do “berço” até ao “túmulo”. A “abordagem do pensamento do ciclo de vida” significa considerar todos os aspetos ambientais de um produto em todas as fases do seu ciclo de vida. Melhorias dirigidas para uma fase específica do ciclo de vida podem afetar negativamente os impactos ambientais noutras fases do ciclo de vida do produto (ISO, 2008). A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é o único método normalizado para a abordagem do ciclo de vida ambiental, quantificada, através das normas ISO 14040 e ISO 14044.

Quanto maior o grau de detalhe da informação necessária, mais completa deverá ser a análise ambiental aplicada. Assim, os métodos de análise ambiental variam na sua complexidade, requisitos de qualidade dos dados e necessidades de tempo e dinheiro. Na figura 6.3 são representados diferentes métodos, de acordo com o seu grau de complexidade.

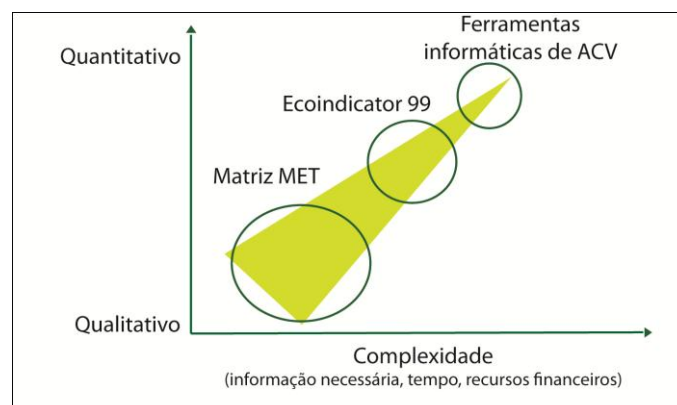


Figura 6.3 – Complexidade de diferentes métodos de análise ambiental

A análise ambiental quantitativa é normalmente realizada quando é necessário muito detalhe na avaliação ou no estabelecimento de prioridades ambientais. Além disso, é usada quando os benefícios ambientais de um produto recém desenvolvido precisam de ser avaliados e comparados com os de um produto anterior ou de outros produtos alternativos.

6.3 Avaliação do ciclo de vida (ACV)

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma das ferramentas mais comuns, aceite internacionalmente para avaliar e demonstrar os impactos ambientais dos produtos (ISO, 2006 a, b), uma vez que é o único método normalizado.

A ACV consiste na avaliação dos impactos ambientais dos produtos (ou serviços) em todas as fases do seu ciclo de vida, desde a extração ou a aquisição de recursos, passando pela produção, transporte, utilização e fim de vida (isto é, "do berço ao túmulo").

Este tipo de ferramenta é reconhecido no Livro Verde sobre a Política Integrada do Produto (Comissão Europeia, 2001), que propõe a utilização de metodologias para avaliar o comportamento ambiental dos produtos considerando a totalidade do ciclo de vida.

A avaliação do ciclo de vida é normalizada pelas normas ISO 14040 e ISO 14044.

A função do sistema de produto é quantificada como a unidade funcional, para avaliar o seu desempenho ambiental. O consumidor valoriza a função dos produtos (e serviços) e pode também estar sensibilizado para os impactos ambientais.

A unidade funcional, definida na ISO 14040 como o “desempenho quantificado de um sistema de produto para utilização como unidade de referência”, corresponde ao fluxo de referência com o qual todos os fluxos modelados se relacionam, pelo que a unidade funcional tem de ser quantitativa. Deve recordar-se que a unidade funcional não se relaciona com volumes de produção ou consumo, mas apenas com a função do produto.

Este processo permite também a comparação de dados de ACV considerando diferentes materiais, componentes, processos ou produtos com a mesma função. Por exemplo, se estamos a considerar um bule de chá cerâmico, a sua unidade funcional pode ser: um produto para conter e servir um litro de chá duas vezes por semana durante cinco anos; ou, se considerarmos um ladrilho cerâmico, a sua unidade funcional pode ser o revestimento (paredes ou chão) de $x \text{ m}^2$ durante 40 anos.

Há que tomar atenção às comparações, uma vez que não é possível comparar dois estudos de ACV de dois produtos com a mesma funcionalidade, se eles não forem produzidos com o mesmo cenário ou âmbito.

Em ACV, os impactos ambientais potenciais são expressos por categorias de impacto. As categorias de impacto podem ser, por exemplo, acidificação, eutrofização, aquecimento global, depleção da camada de ozono, biodiversidade ou menor tempo de vida das pessoas.

O efeito sobre o ambiente em cada categoria de impacto é quantificado através de indicadores de categoria, por exemplo kg SO_2 no caso do potencial de acidificação, ou kg CO_2 equivalente no caso do aquecimento global.

De acordo com as normas ISO 14040 e ISO 14044, um estudo de ACV é constituído por quatro fases :

- a) definição do objetivo e âmbito,
- b) inventário,
- c) avaliação de impactos, e
- d) interpretação.



Figura 6.4 - Metodologia de avaliação do ciclo de vida
Fonte: ISO 14040

a) A definição do **objetivo e âmbito**, incluindo as fronteiras do sistema e o nível de detalhe de uma ACV, vai depender do assunto e da finalidade do estudo. A profundidade do ACV pode variar muito, dependendo do seu objetivo.

O objetivo de uma ACV pode incluir: a aplicação pretendida (por exemplo, tijolos cerâmicos para construção), os motivos para a realização do estudo (por exemplo, melhoria na fábrica cerâmica, nomeadamente, as condições do processo de cozedura), o público-alvo do estudo (a quem se pretende comunicar os resultados do estudo), etc.

Na definição do âmbito do estudo devem ser consideradas as seguintes questões: o sistema do produto, as funções do sistema do produto, a unidade funcional, as fronteiras do sistema, o procedimento de alocação, a metodologia de análise do inventário do ciclo de vida, o tipo de avaliação de impactes e interpretação, requisitos dos dados, eventuais limitações, pressupostos, o tipo de revisão crítica e o tipo e formato do relatório requerido para o estudo.

b) A fase do **inventário do ciclo de vida** (fase ICL) é a segunda fase do ACV. A principal etapa desta fase é a recolha de dados de entradas e saídas relativos ao sistema em estudo. Envolve a recolha dos dados necessários para cumprir os objetivos definidos na fase inicial do estudo.

Os dados do inventário incluem, mas não se limitam a, utilização de recursos minerais (por exemplo, argila, inertes, feldspato, areia, caulino), serviços (tais como transporte ou fornecimento de energia) e utilização de materiais auxiliares (tais como lubrificantes), o consumo de água, as emissões para a atmosfera (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de azoto, flúor, cloro, etc.) e emissões para a água e solo, etc.

Geralmente, os fluxogramas dos processos são essenciais nesta etapa. Os dados do inventário são a base para a avaliação dos impactos no ciclo de vida.

A recolha de dados é uma das etapas que consome mais tempo. Para garantir a qualidade dos resultados, é necessário documentá-la.

c) A fase de **avaliação dos impactos ambientais** (AIA) é a terceira fase do ACV. O principal objetivo desta fase é descrever as consequências ambientais das cargas ambientais quantificadas na fase de inventário. A avaliação de impactos consegue-se “traduzindo” as cargas ambientais dos resultados do inventário em impactos ambientais. Às informações e aos dados recolhidos na fase anterior, são atribuídas categorias de impacto ambiental, por exemplo: escassez de recursos, consumo de energia, aquecimento global, destruição da camada de ozono, toxicidade humana, ecotoxicidade, acidificação e eutrofização. O nível de detalhe, escolha das categorias de impacto e metodologias de avaliação depende fortemente do objetivo e do âmbito do estudo de ACV.

Assim, segundo a ISO 14044, esta fase deve incluir os seguintes elementos obrigatórios:

- Selecção de categorias de impacto, indicadores de categoria e modelos de caracterização;
- Imputação dos resultados do ICV às categorias de impacto seleccionadas (classificação);
- Cálculo dos resultados dos indicadores de categoria (caracterização).

d) A **interpretação** do ciclo de vida é a fase final do processo de ACV, onde os resultados da fase de inventário ou/e da fase de avaliação de impactos são resumidos e discutidos, como base para conclusões, recomendações e tomadas de decisões, em conformidade com os objetivos e âmbito definidos na primeira fase da ACV (ISO 14044).

6.4 Exemplos de aplicação de ACV na cerâmica

Existem vários estudos de ACV de materiais cerâmicos, especialmente de tijolos e telhas. No caso dos tijolos, são exemplos de referências estudos realizados nos EUA (Hodge, 2007), na Grécia (Koroneos, 2007) e em Portugal (Almeida et al., 2010). No caso das telhas, encontram-se estudos publicados em Itália (Timellini et al., 1998), Espanha (Bovea, 2007, 2010) e em Portugal (Almeida et al., 2010).

Existem ainda critérios de rotulagem ambiental (Rótulo Ecológico Europeu) para revestimentos duros para pavimentos (incluindo ladrilhos cerâmicos) que se basearam em ACV: Decisão da Comissão nº 2009/607/CE, de 9 de Julho de 2009.

Apresentam-se em seguida de forma genérica os resultados de uma ACV de ladrilhos cerâmicos, a nível setorial, realizada pelo ITC (Instituto de Tecnologia Cerâmica), a Associação de Investigação das Indústrias Cerâmicas (AICE) e pelo GIGa-ESCI (Grupo de Investigadores em Gestão Ambiental, Escola Superior de Comércio Internacional, Universidade Pompeu Fabra, Barcelona), a pedido da ASCER (associação espanhola de fabricantes de ladrilhos cerâmicos). O objetivo do estudo foi conhecer a magnitude e natureza dos impactos gerados por ladrilhos

cerâmicos ao longo do ciclo de vida. Este estudo teve em consideração os diferentes tipos de ladrilhos, fabricados maioritariamente em Espanha, e as principais tecnologias de produção existentes.

O sistema analisado apresenta-se na figura 6.5, e está dividido em cinco fases: A – extração das matérias-primas e transporte para a fábrica, preparação das matérias-primas e produção do ladrilho; B – transporte para o edifício; C – instalação, uso e manutenção e D – fim de vida dos ladrilhos cerâmicos.

Os parâmetros excluídos são os que estão relacionados com os equipamentos industriais, o processo de reciclagem dos resíduos e os impactes gerados por entradas que contribuem para menos de 1% do peso total do ladrilho.

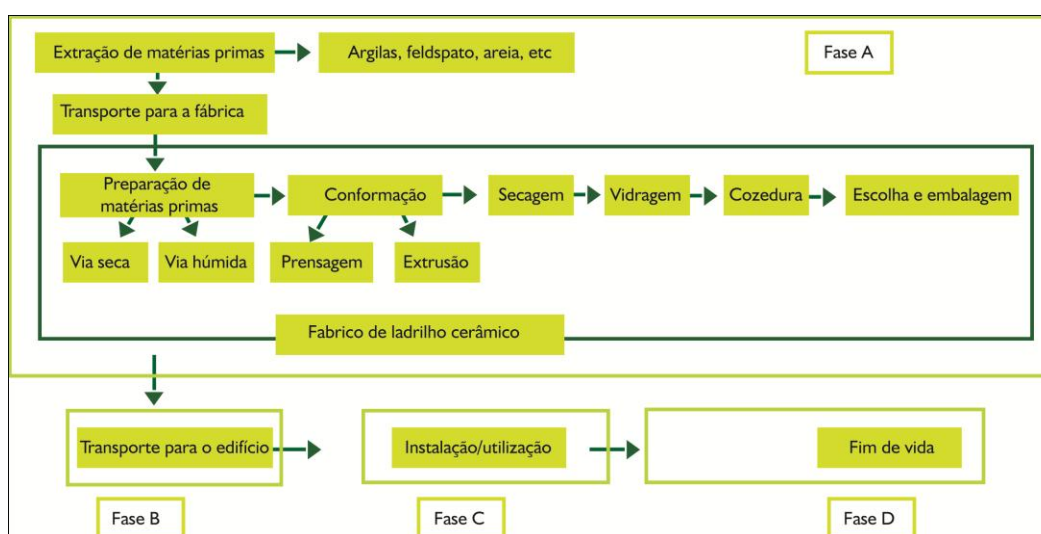


Figura 6.5 – Sistema analisado numa ACV de ladrilhos cerâmicos

Quadro 6.2 – Categorias de impacto avaliadas

Categoria de impacto	Unidade	Método
Depleção de recursos abióticos (ADP)	kg Sb eq	CML 2001
Potencial de acidificação (AP)	kg SO ₂ eq	CML 2001
Potencial de eutrofização (EP)	kg fosfato eq	CML 2001
Potencial de aquecimento global (GWP, 100 anos)	kg CO ₂ eq	CML 2001
Potencial de destruição da camada de ozono (ODP, estado estacionário)	kg R-11 eq	CML 2001
Potencial de formação de ozono fotoquímico (POCP)	kg eteno eq	CML 2001
Necessidades de energia primária, de fontes renováveis e não renováveis	MJ	CML 2001
Água	kg	CML 2001

Como exemplo, a figura 6.6 apresenta a contribuição das fases do ciclo de vida para cada categoria de impacto, em percentagem.

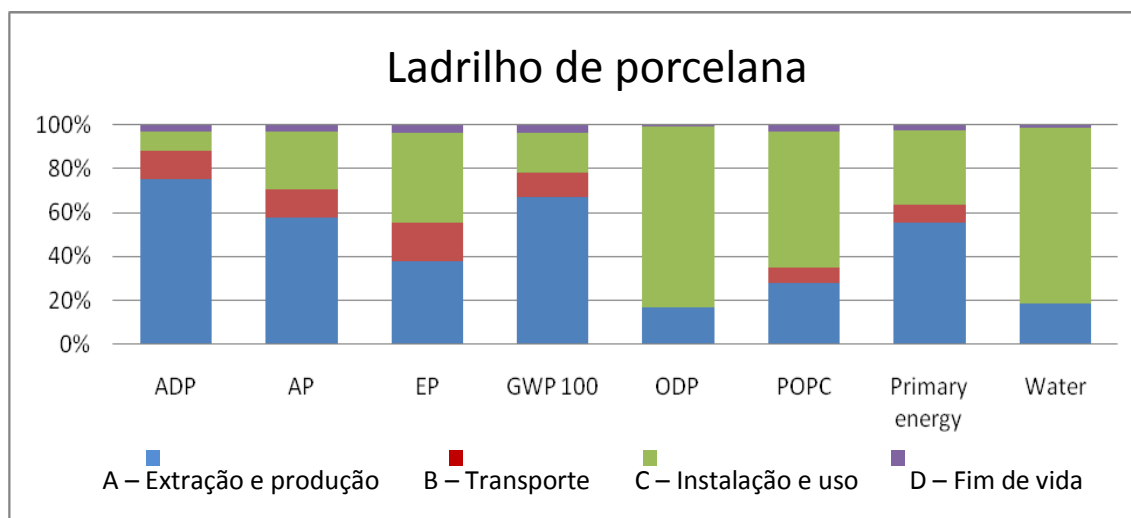


Figura 6.6 – Contribuição percentual das fases do ciclo de vida para cada categoria de impacte ambiental

O estudo de ACV mostra que a fase de produção apresenta os maiores impactes em todas as categorias analisadas. O consumo de energia primária de fontes não renováveis durante o fabrico é o principal responsável pelos impactes ambientais deste produto. Estes devem-se principalmente ao consumo de gás natural no processo de atomização, secagem e cozedura, contribuindo para 71% do indicador potencial de aquecimento global (GWP).

Quanto à avaliação dos impactes na fase de utilização, vale a pena referir que o uso de ladrilhos como pavimentos e revestimentos tem grandes vantagens face a outros produtos equivalentes, porque o seu tempo de vida útil é bastante longo. Neste estudo, os impactes na fase de utilização foram apenas atribuídos à limpeza, num horizonte temporal de 50 anos; não são necessários quaisquer serviços ou consumos energéticos durante o tempo de vida.

De modo a identificar os aspetos ambientais significativos e a estabelecer estratégias de minimização dos mesmos, a verificar a sua relevância e a sua influência nos resultados, foi efetuada uma análise de sensibilidade. Nesta análise foram detetados os principais pontos críticos que se relacionam com o peso específico do ladrilho, consumo energético (parte térmica) e a gestão final de resíduos.

Outro exemplo de ACV para efeitos de elaboração de uma DAP (declaração ambiental do produto) foi realizado pelo CTCV (Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, Portugal), a pedido da APICER (Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica).

Esta ACV avalia as fases do ciclo de vida de um tijolo, desde a extração até à receção pelo cliente (do “berço” à porta do cliente), incluindo o processo de extração e respetivas instalações, transporte, produção na fábrica e distribuição aos utilizadores finais (com base em cenários). A metodologia assenta nas normas da série ISO 14040, na ISO 21930 e nas regras das DAP (declarações ambientais de produtos) para esta categoria de produtos. De uma forma geral, os impactes têm sobretudo a ver com a qualidade do ar, em particular na produção (processo de cozedura).

A unidade funcional definida foi 1 tonelada de tijolos prontos a serem vendidos (para um tijolo 9, dimensões 30 x 20 x 9 cm, 1000 kg equivalem a 14,6 m²).

Para determinar quais os materiais a incluir dentro das fronteiras do sistema adoptou-se a seguinte regra de exclusão: todos os materiais que representassem menos de 0,5% da unidade funcional ficariam de fora do estudo.

As fases de utilização e deposição final foram igualmente excluídas, bem como os respetivos transportes. A construção da fábrica e restantes infra-estruturas, a produção do equipamento fabril e as atividades do pessoal encontram-se igualmente excluídas.

Obtiveram-se indicadores ambientais para as categorias de impacto apresentadas no quadro 6.3, em conjunto com o indicador que as quantifica. As categorias de impacto correspondem às propostas pelo Programa International EPD®SYSTEM (www.environdec.com) e os fatores de caracterização foram os definidos pelo método CML 2001 (www.cml.leiden.edu).

Quadro 6.3 - Categorias de impacto e unidades consideradas no estudo

Categoria de impacto	Unidade	Total
Aquecimento global (GWP)	Kg CO ₂ eq	170
Destruição da camada de ozono (ODP)	Kg CFC-11 eq	1.8E-05
Oxidação fotoquímica	Kg C ₂ H ₄	0.075
Acidificação	Kg SO ₂ eq	0.565
Eutrofização	kgPO ₄ ³⁻ eq	0.076

Nota: Dados para a unidade funcional: 1 t, 100 km de transporte até ao cliente.

Na categoria “aquecimento global”, a maior contribuição resulta da fase de produção, designadamente a combustão de gás natural nas fases de secagem e cozedura. O transporte e o processo de extração de argila são menos relevantes.

Quanto à categoria “destruição da camada de ozono”, as maiores contribuições estão associadas à fase de distribuição do gás natural, e às emissões devidas à combustão do gasóleo usado no transporte da argila, seguindo-se o armazenamento dos tijolos e a sua distribuição.

A categoria “oxidação fotoquímica” resulta sobretudo dos processos de secagem e cozedura dos tijolos que emitem óxidos de azoto, óxidos de enxofre, óxidos de carbono e hidrocarbonetos, devido à combustão de gás natural; resulta ainda da combustão de gasóleo no transporte. A emissão de dióxido de enxofre associada à produção de eletricidade, usada por equipamentos elétricos da produção, também é importante nesta categoria de impactes.

A acidificação deve-se aos óxidos de azoto e ao dióxido de enxofre emitidos pela queima de combustíveis na secagem e na cozedura (produção) e pelo transporte.

A eutrofização está associada aos óxidos de azoto emitidos nos mesmos processos.

7. Análise económica

7.1 Introdução

Ao selecionar as estratégias de ecodesign mais adequadas, é necessário avaliar tanto o impacto ambiental como os benefícios económicos, e os efeitos que estes podem ter sobre os utilizadores. Tendo em vista o desenvolvimento de produtos potencialmente mais eco-eficientes, isto é, daqueles com menores custos ambientais e financeiros, este capítulo apresenta questões básicas acerca da análise económica das melhorias ambientais obtidas de acordo com os capítulos anteriores do InEDIC.

Para analisar o custo económico dos produtos existem diversas ferramentas e metodologias que são aplicadas em função dos objetivos, âmbito e profissional envolvido no estudo.

Um dos elementos-chave de um processo de desenvolvimento de produto é a avaliação económica dos conceitos de design. Como o objetivo de ecodesign é reduzir o impacto ambiental dos produtos e serviços, a avaliação económica centrar-se-á nos custos no ciclo de vida do produto que podem mudar devido às intervenções ou medidas de ecodesign.

Ao trabalhar em ecodesign, os designers tentam reduzir os impactos ambientais durante todo o ciclo de vida do produto. Isto significa que, inevitavelmente, em termos económicos se deve abordar o ciclo de vida do produto também. A designação utilizada para esta avaliação é custos do ciclo de vida (CCV).

Recentemente, várias abordagens têm sido desenvolvidas para avaliar os aspetos económicos dos produtos com perfil ambiental melhorado. Este capítulo começa por analisar os métodos atualmente disponíveis para o efeito e a sua interdependência. Em seguida, apresenta uma metodologia simples para avaliar a viabilidade económica de um produto que foi alvo de ecodesign.

7.2 Tipos de avaliação económica: Custos do ciclo de vida e análise custo-benefício

7.2.1 Custos do ciclo de vida

Existem diversos métodos de avaliação económica considerando todo o ciclo de vida.

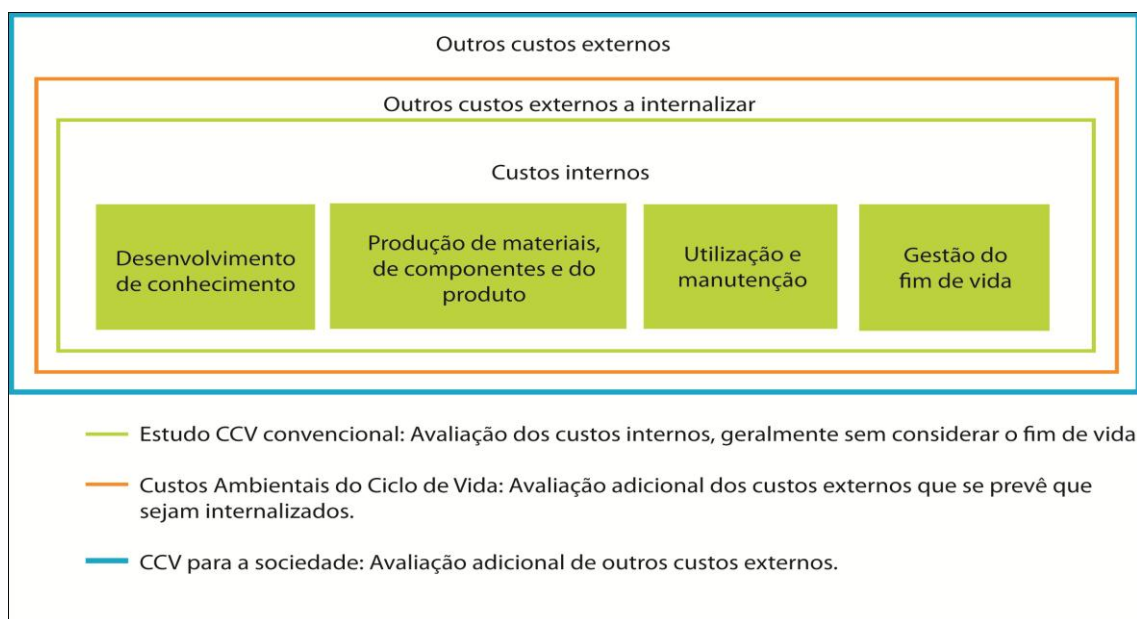


Figura 7.1 – Os três tipos de estudos de Custos do Ciclo de Vida (CCV)
Fonte: Hunkeler et al., 2008.

7.2.2 Estudo de custos do ciclo de vida convencional

Trata-se da avaliação de todos os custos associados ao ciclo de vida de um produto que são directamente suportados pelo produtor ou utilizador no ciclo de vida do produto. A avaliação foca-se nos custos internos, por vezes sem contabilizar os custos do fim de vida ou de utilização, se estes forem suportados por outros. Um estudo CCV convencional não é acompanhado de uma avaliação ambiental de ciclo de vida. A perspetiva é a de um dado actor do mercado, o fabricante, o utilizador ou o consumidor (Hunkeler et al., 2008).

O CCV convencional, tal como é designado, é uma técnica consolidada, que data dos anos 1930. É prática corrente na administração pública e em grandes empresas, desde que se compreendeu que na aquisição de matérias-primas e outros materiais os custos eram sobrevalorizados, relativamente à valorização dos custos de operação e acompanhamento nos processos de compras.

Trata-se de uma avaliação puramente económica e considera vários estádios do ciclo de vida, mas geralmente inclui custos associados à produção suportados por um determinado agente (Hunkeler et al., 2008).

Embora o estudo de CCV convencional seja impulsionado pela procura, o que conduz a campos de aplicação distintos, estão disponíveis várias normas sobre a sua aplicação harmonizada: por exemplo, IEC 60300-3-3 (Comissão Internacional Electrotécnica, 2004), ISO 15663, SAE-ARP4293/94, DoD 1973 (publicada pelo Departamento da Defesa dos EUA) e AS/NZS 4536 (Organismo de Normalização Australiano e Organismo de Normalização Neozelandês, 1999). Além disso, estão descritos na literatura diferentes métodos de realização de estudos CCV, nomeadamente: Dhillon, 1989; Ellram, 1993, 1994 e 1995; Fuller e Peterson, 1996; Riezler, 1996; Seibold, 1996; Departamento de Defesa Australiano, 1998.

Num relatório elaborado por Giorgio Olivieri & Associati para a Assopiastrelle (Associação Italiana de Mosaicos Cerâmicos e Produtos Refratários) em 2005 pode encontrar-se um exemplo de CCV na indústria cerâmica. Seguem-se alguns resultados:

Cálculo do custo médio total: este valor obtém-se adicionando os custos de produção, comerciais e administrativos.

Quadro 7.1 – Custos médios de produção (por m² de mosaico cerâmico)

Custos de produção (Euros)	2003	2004
Matérias-primas para o corpo cerâmico	1.01	0.99
Matérias-primas para vidrados e pigmentos	0.91	0.88
Electricidade	0.45	0.43
Energia térmica	0.72	0.74
Manutenção	0.47	0.46
Materiais de embalagem	0.25	0.24
Pessoal afecto à produção	1.53	1.50
Total	5.34	5.24

Quadro 7.2 – Custos médios comerciais (por m² de mosaico cerâmico)

Custos comerciais (Euros)	2003	2004
Licenças	0.56	0.54
Marketing, publicidade, feiras, etc.	0.89	0.86
Pessoal afecto às vendas	0.34	0.34
Total	1.79	1.74

Quadro 7.3 – Custos médios administrativos (por m² de mosaico cerâmico)

Custos administrativos (Euros)	2003	2004
Custos financeiros	0.23	0.20
Amortização	0.57	0.54
Custos indirectos	0.26	0.24
Pessoal afecto à área administrativa	0.14	0.13
Total	1.20	1.11

Quadro 7.4 – Custos médios totais (por m² de mosaico cerâmico)

Custos totais (Euros)	2003	2004
Custos de produção	5.34	5.24
Custos comerciais	1.79	1.74
Custos administrativos	1.97	1.89
Total	9.10	8.87

7.2.3 Custos ambientais do ciclo de vida

O estudo de custos ambientais do ciclo de vida é a avaliação de todos os custos associados ao ciclo de vida de um produto que são diretamente suportados por um ou mais atores do ciclo de vida (fornecedores, fabricantes, utilizadores e/ou consumidores e gestores do fim de vida), com a inclusão das externalidades que se antecipa que serão internalizadas num prazo de tempo relevante para a tomada de decisão (portanto, custos previstos), a que acrescem os custos não monetários que correspondem aos resultados da avaliação ambiental do ciclo de vida (ACV). Na base de qualquer uma destas avaliações (custos ambientais do ciclo de vida e ACV) encontra-se o sistema de produto, definido de acordo com as normas ISO 14040 e ISO 14044. Neste caso, a perspetiva é a de um ou mais atores de mercado, sobretudo fabricantes. Se relevante, os custos ambientais do ciclo de vida incluem taxas e subsídios.

O estudo de custos ambientais do ciclo de vida assenta num modelo em estado estacionário (ou regime permanente), tal como a ACV; deve sempre ser complementado por uma ACV, considerando a mesma fronteira do sistema e a mesma unidade funcional, uma vez que se baseia no mesmo sistema de produto.

A nova metodologia proporciona uma adequada combinação do desempenho ambiental e económico de um produto, o que pode auxiliar a orientar o desenvolvimento tecnológico e as decisões de gestão de forma mais racional, identificando situações *win-win* e otimizando compromissos entre o ponto de vista ambiental e o de negócio.

O âmbito geral do estudo de custos ambientais do ciclo de vida está definido num quadro conceptual apresentado na figura 7.2.

Os custos ambientais do ciclo de vida baseiam-se no ciclo de vida do produto, distinguindo 5 fases que podem ser mais detalhadas, se necessário: extração e processamento de matérias-primas, investigação e desenvolvimento, produção de materiais e componentes, fabricação, utilização e manutenção e fim de vida.

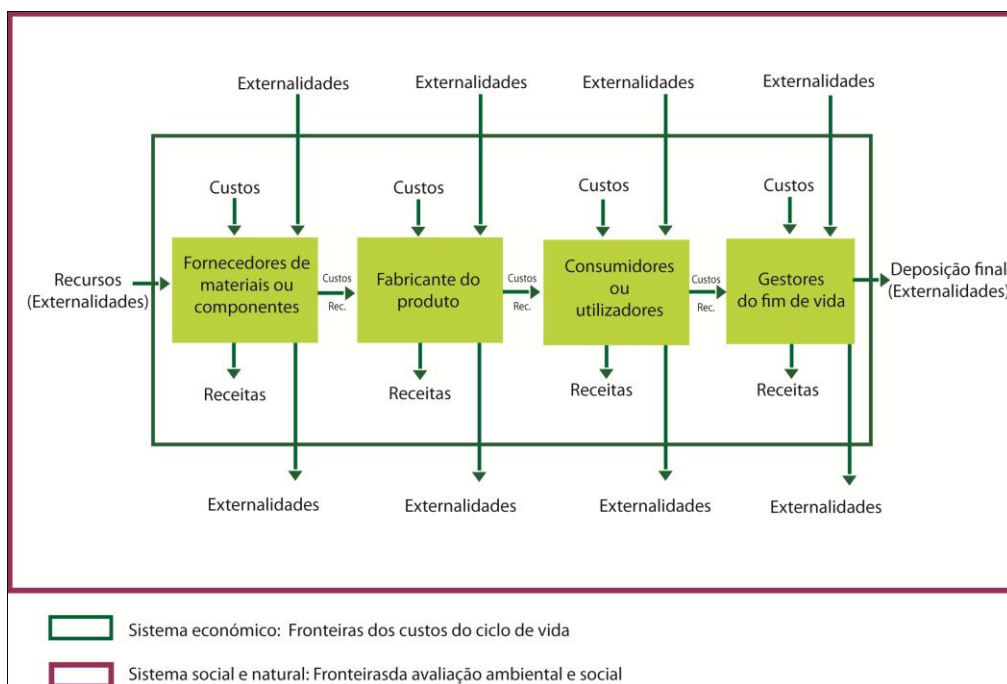


Figura 7.2 – Quadro conceptual dos custos ambientais do ciclo de vida
Fonte: Rebitzer e Hunkeler, 2003.

Distinguem-se dois tipos de custos na figura 7.2 (Rebitzer e Hunkeler, 2003):

- Custos internos, implicando que alguém (produtor, transportador, consumidor ou outro stakeholder) paga os custos de produção, utilização e fim de vida, e, portanto, os custos internos podem ser ligados aos custos de uma empresa. Dizem respeito a todos os custos e receitas dentro do sistema económico.
- Custos externos que já se traduzem em unidades monetárias, devido ao facto de serem internalizáveis num espaço de tempo relevante para a tomada de decisão. Não há conversão de medidas ambientais em medidas monetárias e vice-versa, uma vez que não se deve duplicar a contabilização das externalidades dos custos do ciclo de vida e a ACV complementar.

Não se encontram na literatura exemplos de estudos de custos ambientais do ciclo de vida de produtos cerâmicos. No livro de Rebitzer e Hunkeler (2003) é possível encontrar outros exemplos, como os que se apresentam de seguida.

Estação de tratamento de águas residuais (ETAR)

Efetuiu-se um estudo de custos ambientais do ciclo de vida na Suíça, cujos resultados são diretamente aplicáveis a outros países europeus. Verificou-se que a inclusão de processos a montante e a jusante da ETAR é essencial para a determinação de opções de melhoria do tratamento dos efluentes.

Ao avaliar opções para o tratamento de águas residuais municipais e apoiar a tomada de decisão neste contexto, há que considerar não só a qualidade do produto final (água tratada), mas também os custos de operação da ETAR. Os impactes e custos causados pela ETAR, bem como os processos a montante (materiais auxiliares usados no tratamento) e as operações a jusante (p.e., o tratamento e transporte das lamas) devem ser considerados.

O objetivo do estudo foi analisar os impactes ambientais e os custos do ciclo de vida completo do tratamento de águas residuais, de forma a identificar os fatores responsáveis pelos impactes ambientais e pelos custos, identificar *trade-offs* e produzir recomendações para uma gestão melhorada e mais sustentável das águas residuais. O estudo de caso é detalhadamente apresentado em Rebitzer et al. 2002; avaliou ETAR municipais de média dimensão (50 000 habitantes equivalentes), com tratamento biológico e digestão de lamas.

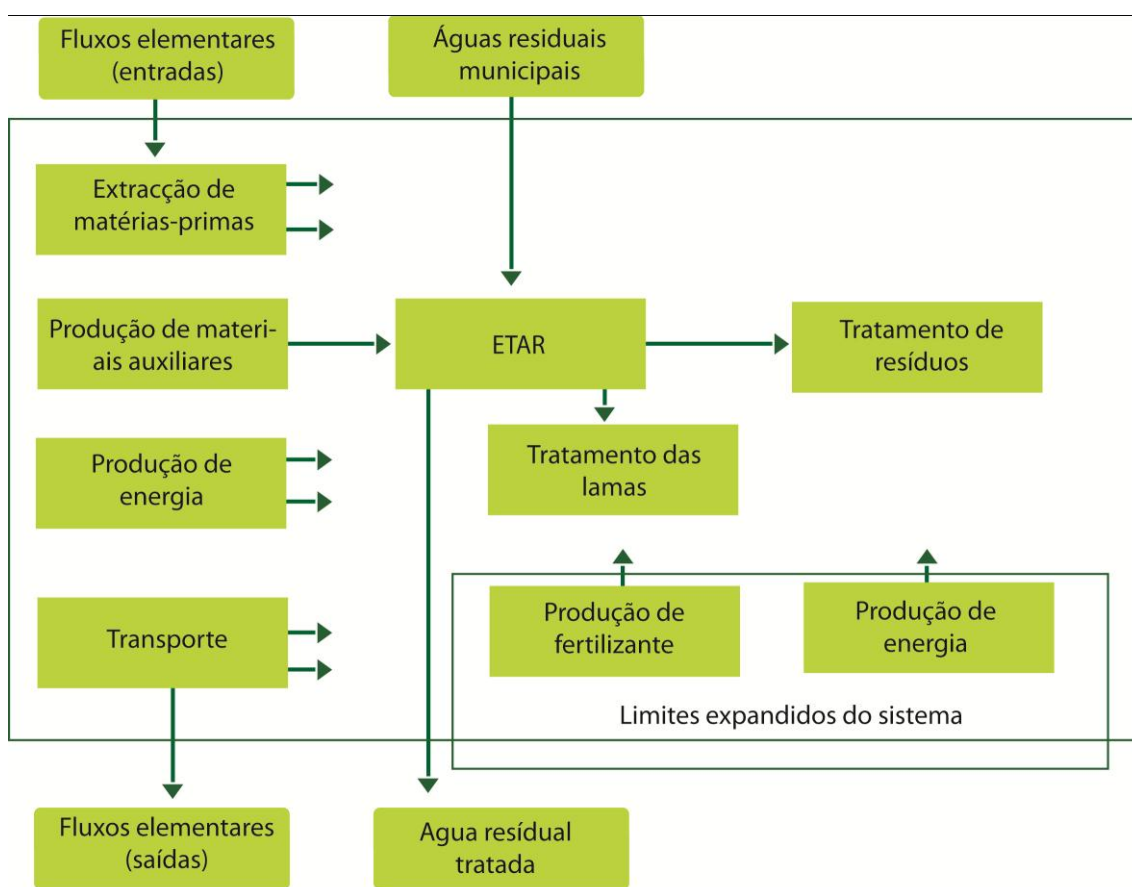


Figura 7.3 – Modelo do sistema de ACV para o tratamento de águas residuais municipais.
Fonte: Rebitzer and Hunkeler, 2003.

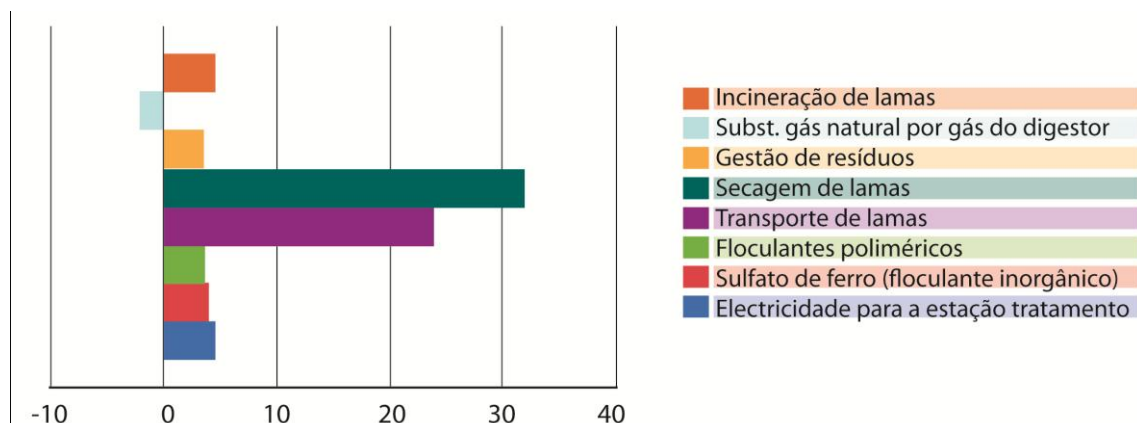


Figura 7.4 – Custos dos diferentes elementos do sistema de tratamento de águas residuais

7.2.4 Custos do ciclo de vida para a sociedade

Trata-se da avaliação de todos os custos associados ao ciclo de vida de um produto que são de uma forma ou outra suportados por alguém na sociedade, no presente ou no futuro. A avaliação dos custos do ciclo de vida (CCV) para a sociedade inclui todos os custos ambientais do ciclo de vida, a que acresce a avaliação de outros custos externos, normalmente em termos monetários (por exemplo, com base em métodos de disponibilidade para pagar). A perspetiva é a da sociedade como um todo, a nível nacional e internacional, e incluindo os governos. Os subsídios e impostos ambientais do ciclo de vida do produto não têm efeitos nos resultados líquidos e, consequentemente, não são incluídos nos custos ambientais do ciclo de vida do produto. Os intervenientes sociais incluem os pagamentos entre eles (por exemplo, existem municípios que taxam já os cidadãos pelos custos ambientais) e só o valor acrescentado nas atividades envolvidas permanece como custo.

A análise custo-benefício pode ser considerada uma fonte de inspiração para contabilizar os custos para a sociedade envolvidos neste tipo de CCV.

Os estudos de CCV para a sociedade são utilizados para quantificar, em termos monetários, os efeitos ambientais na sociedade e podem ser considerados um conceito útil para estabelecer a relação entre abordagens de ciclo de vida ambiental e decisões políticas e de responsabilidade social.

Quadro 7.4 – Abrangência dos três tipos de estudos de CCV

Aspecto	Estudo CCV convencional	Custos ambientais do ciclo de vida	CCV para a sociedade
Mais valia, em comparação com CCV convencional	-	Consistente com avaliação ambiental do ciclo de vida; boa abordagem para avaliação da sustentabilidade dos produtos	Custos de oportunidade ou créditos são considerados
Modelo do sistema de produto	Ciclo de vida, sem a fase de fim de vida (nem, por vezes, a de utilização) se os custos não são suportados pelo principal agente	Ciclo de vida completo	Ciclo de vida completo
Fronteiras do sistema	Apenas custos internos	Custos internos acrescidos dos custos externos que se espera que sejam internalizados	Custos internos e todos os custos de externalidades
Perspectivas: atores ou agentes	Sobretudo um agente, o produtor, o utilizador ou o consumidor	Um ou mais agentes ligados ao ciclo de vida do produto, sobretudo os produtos, a cadeia de fornecimento, o utilizador final ou o consumidor	A sociedade no seu todo, incluindo governos
Unidade de referência	Item ou produto	Unidade funcional	Sistema
Categorias de custos	Sobretudo custos de aquisição (custos de I&D e de investimento) e custos de propriedade (custos operacionais, por vezes custos de deposição final)	Sobretudo custos associados a: desenvolvimento, materiais, energia, equipamento, mão-de-obra, gestão de resíduos e emissões, transporte, manutenção, reparação, passivos, impostos e subsídios	Sobretudo custos de construção, manutenção e danos ambientais; os impostos e subsídios não têm efeito no custo líquido
Modelo de custo	Geralmente, modelo quase-dinâmico	Modelo de estado estacionário	Geralmente, modelo quase-dinâmico
Desconto dos resultados de CCV	Recomendado (mas geralmente não aplicado)	Inconsistente e não recomendado	Recomendado
Desconto do cash-flow para cálculo	Recomendado	Recomendado	Recomendado
ACV de acordo com ISO 14040/ISO 14044	Não	Sim	Não recomendado, devido ao risco de redundâncias e inconsistências
Normas e orientações	Várias (ISO, IEC, SAE, AS/NZS, etc.)	Nenhuma (ACV: ISO 14040/44)	Para vários elementos, consultar documentos das Nações Unidas e da OCDE; Little and Mirrlees, 1969)
Aplicação em gestão do ciclo de vida	Principalmente na tomada de decisão interna a nível de organizações privadas e da cadeia de fornecimento	Principalmente na tomada de decisão interna de produtores ou utilizadores de um produto, mas também para a comunicação externa (à semelhança da ACV)	Principalmente como instrumento interno de organizações públicas

7.2.5 Análise custo-benefício

A análise custo-benefício é um processo que envolve, de forma explícita ou implícita, a ponderação dos custos esperados totais e dos benefícios esperados totais de uma ou mais ações, de forma a escolher a opção melhor ou mais proveitosa.

Este tipo de análise é usado tipicamente para avaliar a atratividade de uma dada intervenção. Analisa a relação custo-benefício de diferentes alternativas, para se perceber se os benefícios ultrapassam os custos. O objetivo é determinar a eficiência de uma intervenção relativamente ao *status quo*. Os custos e benefícios dos impactos de uma intervenção são avaliados em termos da motivação do público para os suportar (benefícios) ou para os evitar (custos). As entradas são, tipicamente, avaliadas em termos de custos de oportunidade – o valor no seu melhor uso alternativo. O princípio orientador consiste em listar todas as partes afetadas por uma intervenção e atribuir um valor monetário ao efeito que esta tem no seu bem-estar tal como aquelas o avaliariam.

Por definição, o processo envolve o valor monetário dos custos iniciais e correntes versus o retorno esperado.

A construção de medidas plausíveis dos custos e benefícios de ações específicas é geralmente muito difícil. Na prática, os analistas tentam estimar os custos e benefícios através de inquéritos ou através de inferências do comportamento do mercado. Por exemplo, um gestor de produto pode comparar as despesas de produção e marketing com as vendas planeadas de um produto proposto, e decidir produzi-lo apenas se antecipar que as receitas compensam os custos. A análise custo-benefício visa colocar todos os custos e benefícios relevantes num patamar temporal comum.

Os benefícios e os custos são muitas vezes expressos em termos monetários, e são ajustados ao valor temporal do dinheiro, de forma a que todos os fluxos de custos e benefícios de um projeto ao longo do tempo (que tendencialmente ocorrem em diferentes pontos no tempo) sejam expressos numa base comum, em termos do seu valor atual.

A análise custo-benefício começa com a identificação e tradução em valor monetário dos custos e benefícios ambientais. A partir daí, estes valores têm de ser ajustados e comparados sistematicamente, até se obter uma decisão. São necessários ajustamentos aos valores estimados, uma vez que os custos e benefícios incrementais não são identificados imediatamente.

7.2.6 Ajustamento à dimensão temporal

É necessário efetuar correcções aos valores estimados porque os custos e os benefícios de uma dada decisão, não vão realizar-se no momento da decisão mas sim ao longo do tempo.

Como é que estas diferenças de tempo afetam os resultados? Existem duas considerações:

A primeira é que os custos e benefícios realizados num período futuro não são tão valorizados como os obtidos imediatamente. Estes custos e benefícios tem que ser adequados para baixo no sentido de serem comparáveis aos ocorridos no presente.

A segunda é de que os ajustes são necessários para explicar as mudanças esperadas dos preços ao longo do tempo.

Por exemplo, o valor dos custos e benefícios tendo como base o valor dos euros atual serão muito maiores no futuro tendo em conta a inflação. Sem o ajuste adequado para essas diferenças de tempo, a análise dos custos-benefícios vão demonstrar resultados parciais e qualquer decisão baseado nestes dados seriam equivocados.

Consequentemente, os decisores devem fazer uma avaliação de uma proposta com base numa previsão e devem fazer projeções sobre as suas implicações futuras.

8. Estratégias de ecodesign

8.1 Introdução

Durante a avaliação ambiental do produto ao longo do ciclo de vida, são identificados os aspetos ambientais mais importantes e algumas ideias de melhoria podem surgir espontaneamente. No entanto, o processo de geração de ideias fica incompleto se apenas se basear nos resultados da avaliação ambiental. Para o desenvolvimento de soluções de design que potencialmente permitam a redução dos impactos ambientais, é necessário repensar o produto e sua função como um todo.

Para este efeito, têm sido desenvolvidas “estratégias” ou “princípios” de ecodesign e, apesar de existirem diferentes categorizações, são geralmente aceites as seguintes 8 estratégias:

@. Desenvolver novos conceitos

1. Selecionar materiais de menor impacto
2. Reduzir o uso de materiais
3. Reduzir o impacto ambiental da produção
4. Promover embalagem e logística amigas do ambiente
5. Reduzir o impacto ambiental na fase de uso
6. Aumentar a durabilidade dos produtos
7. Otimizar o sistema de fim de vida

Estas estratégias genéricas são desagregadas em critérios ou medidas. Neste capítulo, os critérios e medidas foram desenvolvidos tendo em conta as características dos produtos cerâmicos (ver quadro 8.1).

As estratégias de ecodesign, com os respetivos critérios ou medidas, podem ser usadas como uma checklist para avaliar, qualitativamente, o perfil ambiental de um produto.

Embora as estratégias sejam uma orientação, baseadas nas melhores práticas da indústria cerâmica, a equipa de ecodesign não deve ficar limitada às recomendações aqui apresentadas; deve ser capaz de inovar e encontrar outras ideias e soluções. A aplicação das estratégias de ecodesign aos produtos cerâmicos para geração de ideias e/ou avaliação qualitativa do perfil ambiental do produto, é suportada pela **ferramenta 9 - Estratégias de ecodesign para a cerâmica**.

Quadro 8.1 – Estratégias de ecodesign e as respectivas medidas ou critérios, adaptados ao setor cerâmico

Estratégias de ecodesign	Crítérios ou medidas
@. Desenvolver novos conceitos	Crítério @.1: Necessidades e expetativas do consumidor/integração de funções Crítério @.2: Desmaterialização: de produtos para serviços Crítério @.3: Sistema de produto
1. Selecionar materiais de menor impacte	Crítério 1.1: Evitar substâncias perigosas nos processos de vidragem e decoração Crítério 1.2: Evitar outras substâncias perigosas no produto Crítério 1.3: Uso de recursos suficientemente disponíveis Crítério 1.4: Uso de recursos renováveis Crítério 1.5: Uso de matérias-primas locais
2. Reduzir o uso de materiais	Crítério 2.1: Otimizar da forma, dimensões e/ ou peso do produto Crítério 2.2: Recursos em cascata Crítério 2.3: Qualidade adequada das matérias-primas Crítério 2.4: Otimizar o uso de vidrados e materiais decorativos Crítério 2.5: Reduzir o uso de moldes de gesso Crítério 2.6: Utilizar materiais reciclados internamente Crítério 2.7: Utilizar materiais reciclados provenientes do exterior Crítério 2.8: Utilizar materiais recicláveis
3. Reduzir o impacte ambiental da produção	Crítério 3.1: Reduzir o consumo de energia da cozedura Crítério 3.2: Reduzir o consumo de energia de outros processos de produção Crítério 3.3: Reduzir as emissões para a atmosfera Crítério 3.4: Valorizar os resíduos da produção Crítério 3.5: Prevenir resíduos
4. Promover embalagem e logística ambientalmente adequadas	Crítério 4.1: Evitar ou minimizar embalagem Crítério 4.2: Sistema de embalagem retornável Crítério 4.3: Sistema de embalagem reutilizável Crítério 4.4: Evitar o uso de substâncias perigosas na embalagem Crítério 4.5: Utilizar materiais recicláveis na embalagem Crítério 4.6: Utilizar materiais reciclados na embalagem Crítério 4.7: Utilizar materiais biodegradáveis na embalagem Crítério 4.8: Otimizar o transporte de produtos Crítério 4.9: Utilizar embalagem standard Crítério 4.10: Informação de gestão da embalagem em fim de vida
5. Reduzir o impacte ambiental na fase de uso	Crítério 5.1: Reduzir o consumo indireto de energia Crítério 5.2: Reduzir o consumo indireto de água Crítério 5.3: Reduzir o impacte ambiental da limpeza e lavagem

Estratégias de ecodesign	Critérios ou medidas
6. Aumentar a durabilidade dos produtos	Critério 6.1: Reduzir o desgaste e qualquer outra perda de propriedade Critério 6.2: Facilitar a substituição de peças cerâmicas Critério 6.3: Utilizar sistemas modulares Critério 6.4: Design intemporal Critério 6.5: Forte relação produto-utilizador
7. Optimizar o sistema de fim de vida	Critério 7.1: Escolha e variedade de materiais para facilitar a reciclagem Critério 7.2: Facilidade de desmontagem Critério 7.3: Marcação de materiais para reciclagem

Existe uma relação entre as estratégias de ecodesign e as fases do ciclo de vida, ilustrada pela figura seguinte. Por uma questão de simplicidade, apenas os efeitos principais são mostrados e não outros menos directos; por exemplo, a fase de recuperação e eliminação é influenciada não só pela estratégia 7, mas também pode ser melhorada através de estratégias 1, 2 e 4.



Figura 8.1 – Relação entre as estratégias de ecodesign e as fases do ciclo de vida de um produto
Fonte: adaptado de Brezet e van Hemel, 1997.

8.2 Estratégias de ecodesign no setor cerâmico

8.2.1 Estratégia @: Desenvolver novos conceitos

A primeira estratégia é simbolizada pelo símbolo @, uma vez que se apresenta como a estratégia mais inovadora e que pode levar à descoberta de formas alternativas de atender às necessidades dos utilizadores. Nesse sentido, não é associada a nenhuma fase específica do ciclo de vida, uma vez que questiona o produto como um todo e também a sua função. É uma estratégia complexa, e talvez o utilizador deva fazer uma leitura de todas as estratégias e depois voltar a esta. Numa sessão de brainstorming, porém, é útil começar por esta estratégia, para o grupo estar “de espírito aberto”, não condicionado pelo produto ou soluções existentes, e é precisamente nesta abordagem que a estratégia se baseia.

Critério @.1: Necessidades e expectativas do consumidor/integração de funções

Nos países industrializados, a satisfação das necessidades e expectativas dos consumidores continua a ser predominantemente associada ao aumento do uso de produtos per capita, resultando na criação contínua de novas necessidades, por vezes artificiais. Existem oportunidades de reverter esta tendência, desenvolvendo produtos que integrem múltiplas funções e/ou evitem necessidades adicionais.

Um exemplo é o conceito “do congelador à mesa”, no qual um único produto pode ser usado para armazenar alimentos no congelador e no frigorífico, cozinhar no microondas, forno e fogão (chama direta) e servir à mesa. Assim, um só produto substitui a função que normalmente é desempenhada por três produtos diferentes.

Outro exemplo de integração de funções são os azulejos que removem poluentes em ambiente exterior, especialmente óxidos de azoto, através de uma base de óxido de titânio adicionado ao vidro, que reage com a luz solar e a humidade.

Critério @.2: Desmaterialização: de produtos para serviços

A empresa pode satisfazer melhor as expectativas dos consumidores mudando ou reformulando os seus produtos, de modo a integrar ou reforçar a componente serviço. A transição de um modelo de negócios assente na venda de produtos para o fornecimento de serviços tem um interessante potencial de desmaterialização (e consequente redução dos impactos ambientais), com maior satisfação dos consumidores e valia económica para a empresa. Pode ser encontrada mais informação acerca deste critério no **capítulo 13 – Ecodesign e design para a sustentabilidade**.

Um exemplo desta abordagem poderá ser a prestação de um serviço de aluguer de louça utilitária para ocasiões especiais.

Outro caso será o aluguer de pavimento em vez da venda dos ladrilhos, incluindo serviços como a instalação inicial do pavimento, a sua renovação ou substituição, flexibilidade para reconfigurar o layout interior e a gestão do fim de vida dos ladrilhos usados. Este serviço está já disponível para alcatifas.

Critério @.3: Sistema de produto

Na perspetiva de aumentar o valor dos produtos, eles devem ser considerados no contexto do sistema global no qual estão inseridos. Às vezes, um produto pode ser considerado prejudicial em si, mas o seu desempenho no contexto do sistema pode proporcionar benefícios em termos de sustentabilidade e vice-versa. Portanto, é preciso garantir que o desenvolvimento do produto considera todo o sistema no qual o produto será utilizado. Um exemplo é o projeto de telhas solares, revestidas por células foto voltaicas: a telha em si apresenta maiores impactos ambientais do que a tradicional, mas o sistema “edifício” é energeticamente mais eficiente.

8.2.2 Estratégia 1: Selecionar materiais de menor impacto

Esta estratégia refere-se à utilização de materiais perigosos, não-renováveis ou escassos. Com base nos materiais utilizados no produto de referência e os processos necessários para os produzir, analisa-se a possibilidade de utilização de materiais alternativos, com menor impacto ambiental. A implementação desta estratégia é complementada pela base de dados de materiais InEDIC.

Critério 1.1: Evitar substâncias perigosas nos processos de vidragem e decoração

Os vidrados podem ser compostos por matérias-primas inorgânicas, pigmentos e fritas. A composição química de cada vidrado depende das propriedades técnicas e características estéticas pretendidas para cada produto. Nas fritas, os elementos mais perigosos são o chumbo e compostos de boro e cádmio; por isso, sempre que possível devem ser usadas fritas isentas destes elementos.

As matérias-primas inorgânicas dos vidrados cerâmicos podem ser divididas em duas categorias:

- Substâncias de menor preocupação (quartzo, feldspato, caulino e talco, embora algumas destas substâncias representem algum risco de silicose) e;
- Substâncias com requisitos de rotulagem.

Os designers, em cooperação com os responsáveis pela escolha de materiais e os fornecedores de fritas e vidrados, tintas e decalques (que também apresentam perigosidade), devem procurar as matérias-primas e os produtos menos perigosos para serem utilizadas no processo de decoração.

A consulta das fichas de segurança destes materiais fornece informações valiosas. É importante mencionar que esta informação tem sido revista e atualizada, devido à entrada em vigor da diretiva REACH.

Critério 1.2: Evitar outras substâncias perigosas no produto

Para além dos componentes dos vidrados e da decoração, não existem outras substâncias perigosas nos produtos cerâmicos. Mas estes podem conter componentes feitos de outros materiais e, neste caso, a equipa de design deve estar ciente da sua perigosidade, evitando-os. Por exemplo, uma asa de bule ou uma base cromadas de um set de fondue poderão ser substituídas por um material isento de substâncias perigosas.

Critério 1.3: Uso de recursos suficientemente disponíveis

Considera-se que os recursos são escassos nas seguintes condições:

- Recursos não renováveis cuja abundância é considerada insuficiente para compensar a sua taxa de depleção;
- Recursos renováveis cuja taxa de exploração é superior à sua taxa de renovação.

Em qualquer caso, há vantagens em considerar a substituição dos recursos escassos por outros recursos suficientemente disponíveis, sempre que existam alternativas economicamente viáveis. A argila é um material abundante, por isso esta questão coloca-se quando existe a incorporação de outros materiais, ou matérias-primas, em todo o produto ou em partes do mesmo. Se o produto for apenas cerâmico, este critério não se aplica.

Critério 1.4: Uso de recursos renováveis

Um recurso natural é renovável se for repostado por processos naturais, numa taxa comparável ou superior à sua taxa de consumo. A radiação solar, as marés ou o vento não estão em perigo de depleção a curto ou longo prazo. Recursos como madeira, cortiça ou couro são renováveis, mas terão de ser geridos de forma sustentável.

As matérias-primas cerâmicas não são renováveis por natureza. A utilização de recursos renováveis é uma opção a ser considerada em produtos multi-materiais (ou complexos).

Critério 1.5: Uso de matérias-primas locais

A origem das matérias-primas é um fator importante, devido aos impactos ambientais dos transportes, nomeadamente os que estão associados ao consumo de combustíveis fósseis e à emissão de gases de escape. Deve ser dada preferência a matérias-primas que são extraídas próximo da fábrica que as utiliza no processo.

8.2.3 Estratégia 2: Reduzir a o uso de materiais

Esta estratégia contempla a redução da utilização de materiais e a melhoria da eficiência do seu uso tendo em conta utilizações posteriores, como o uso de recursos em cascata ou a redução do uso de materiais virgens. Para obter mais informações, consultar a base de dados de materiais InEDIC.

Critério 2.1: Optimizar a forma, dimensões e/ou peso do produto

O uso de menos material é um meio simples e direto para diminuir o impacto ambiental de um produto cerâmico, pois significa menos recursos extraídos, menos desperdício, menor consumo de combustível durante a queima e secagem e menor impacto ambiental durante o transporte. Os produtos são muitas vezes deliberadamente concebidos para serem pesados e grandes, a fim de projetarem uma imagem de qualidade. No entanto, isto pode ser conseguido através de outras técnicas, ou seja, criar um projeto “lean”, mas forte. Ajustar as dimensões dos produtos ou componentes à sua função resulta num potencial de poupança, que é possível explorar através do ecodesign.

Um exemplo de sucesso é a produção de pisos cerâmicos ou outros produtos com espessura reduzida, sem perda de resistência mecânica.

No que diz respeito à forma da peça cerâmica, ela irá influenciar as perdas nas operações de acabamento, manuseamento e desmoldagem, entre outras. As formas mais lineares facilitam a produção em larga escala, com menos perdas, e por conseguinte menos materiais desperdiçados.

Critério 2.2: Recursos em cascata

A utilização de recursos em cascata, ou seja, a exploração sequencial de recursos durante a sua utilização, é uma forma de melhorar a eficiência do uso de matérias-primas. Isto significa que a equipa de projeto deve considerar tais aplicações sequenciais na concepção do produto inicial. Este método aumenta a vida útil de um recurso através da sua utilização repetida.

Exemplo: Na cascata do papel (para embalagem), certos aditivos e tintas impedem a reutilização subsequente das fibras em produtos de qualidade superior.

Critério 2.3: Qualidade adequada das matérias-primas

A qualidade das matérias-primas deve ser adequada à sua função no sistema produto. Não devem ser utilizados materiais puros ou de alta qualidade em produtos com requisitos de qualidade inferior.

Exemplo: A pureza ou a uniformidade da cor da pasta na produção de tijolos não é uma característica muito importante; por isso pode ser usada uma pasta com menor qualidade visual, guardando a pasta de qualidade superior para produtos com maior grau de exigência. Esta estratégia já está otimizada no subsetor da cerâmica estrutural.

Critério 2.4: Otimizar o uso de vidrados e materiais decorativos

A vidragem é feita para conferir ao produto cozido propriedades técnicas e estéticas como impermeabilidade, facilidade de limpeza, brilho, cor, textura superficial e resistência mecânica.

A vidragem envolve o consumo de matérias-primas, pigmentos, fritas e água. Nos casos em que a vidragem não pode ser evitada, a redução da área de vidragem ou da espessura do vidrado (mantendo a qualidade técnica do produto) permite a redução no consumo de materiais. Na cerâmica decorativa o designer pode escolher não vidrar o produto ou parte dele.

Critério 2.5: Reduzir o uso de moldes de gesso

O consumo de moldes de gesso pode ser reduzido através do design do produto orientado para a redução do número de moldes necessários para a produção de um produto e para o aumento do tempo de vida dos moldes.

Critério 2.6: Utilizar materiais reciclados internamente

A reciclagem interna de materiais pode ser um modo de poupança de recursos naturais, redução de resíduos de produção e redução de custos. Os materiais reciclados podem, até certo ponto, substituir matérias-primas, mantendo uma boa qualidade do produto. Muitos subsetores da indústria reciclam materiais, como aparas e artigos não conformes, introduzindo-os novamente na fase de preparação das pastas. As emissões atmosféricas devem ser monitorizadas, uma vez que os resultados podem piorar devido ao uso de materiais reciclados no produto, especialmente no caso de serem lamas provenientes das estações de tratamento de águas residuais.

Outros exemplos da utilização de materiais reciclados na indústria cerâmica são a valorização das lamas provenientes das estações de tratamento de águas residuais, através da sua reintrodução no processo de moagem na fase de preparação das pastas.

Critério 2.7: Utilizar materiais reciclados provenientes do exterior

A utilização de materiais reciclados provenientes de fontes externas também é uma opção para economizar recursos naturais e diminuir os custos, embora o impacto ambiental e os custos de transporte, possam anular os seus benefícios. As emissões

atmosféricas devem ser monitorizadas, uma vez que podem ser influenciadas pelo uso de materiais reciclados no processo cerâmico.

Um exemplo é o uso de moldes de gesso na cerâmica decorativa e utilitária. O gesso, depois de usado pode ser reciclado pelo fornecedor, que recolhe os moldes usados aquando da entrega de uma nova encomenda de gesso

Outros exemplos desta medida são a incorporação na pasta de lamas de granito e mármore provenientes da indústria extrativa de rochas ornamentais, a integração de resíduos de demolição de tijolos e ladrilhos no corpo cerâmico, o uso de lamas provenientes da indústria de papel e pasta de papel no fabrico de thermo blocks, etc.

Critério 2.8: Utilizar materiais recicláveis

A escolha de materiais recicláveis nos produtos cerâmicos mono-materiais não é aplicável, pela natureza das matérias-primas usadas na pasta.

No caso de produtos complexos, a escolha de outros materiais deve ser feita de modo a obter produtos recicláveis de alta qualidade. Quanto aos metais, por exemplo, o ferro e o aço têm elevadas taxas de reciclagem e encontram-se entre os mais fáceis de reprocessar, uma vez que podem ser separadas magneticamente do fluxo de resíduos. A reciclagem do alumínio é muito eficiente e este metal é também amplamente reciclado.

8.2.4 Estratégia 3: Reduzir o impacto ambiental na produção

A aplicação de boas práticas e melhores técnicas disponíveis (BAT) na indústria cerâmica tem um elevado potencial para reduzir a carga ambiental do setor e há várias referências sobre este assunto. Para mais informações, consultar a base de dados de tecnologias InEDIC. Esta lista foca concretamente o papel do design na melhoria do perfil ambiental da produção.

Critério 3.1: Reduzir o consumo de energia da cozedura

O principal consumo de energia no fabrico de produtos cerâmicos diz respeito à energia térmica usada durante a fase de cozedura, pelo que a empresa deverá adotar medidas para minimizar o seu consumo. O design pode influenciar o tempo de cozedura e promover a redução do consumo de energia através da forma do produto e através da redução da sua espessura e massa, caso seja tecnicamente viável.

Nalguns casos, as decorações aplicadas após a segunda cozedura implicam um outro tratamento térmico, por isso ao evitar este tipo de decoração, o designer pode reduzir o impacto ambiental total e os custos relacionados com o consumo de energia.

Critério 3.2: Reduzir o consumo de energia de outros processos de produção

A parte principal da energia usada para o fabrico de produtos cerâmicos é a energia usada nos fornos. Existem, ainda, outras operações no decorrer do processamento cerâmico que consomem uma quantidade significativa de energia, como a preparação de pastas, a secagem e a cozedura das decorações. O design do produto pode influenciar não só a necessidade ou duração da operação de secagem, mas também o número de cozeduras do produto acabado, e portanto pode influenciar o consumo energético do processo de forma importante.

Critério 3.3: Reduzir as emissões para a atmosfera

Sempre que possível, a empresa deve adotar medidas para prevenir ou minimizar as emissões dentro e fora das instalações fabris. De um modo geral, são geradas emissões para a atmosfera em todas as fases do processo; os tipos de poluentes dependem principalmente da sua origem: processos de combustão ou sistemas de extração de poeiras.

O projeto de design pode influenciar estes aspetos, através da redução dos ciclos de cozedura ou através da redução do vidro, conforme explicado em checklists anteriores. Também a seleção de materiais influencia as emissões durante a produção. Por exemplo, a composição química dos materiais de decoração (vidros, pigmentos e outros) irá influenciar a composição das emissões geradas durante a fase de cozedura; a introdução de materiais orgânicos no corpo cerâmico para aumentar a porosidade e reduzir o peso, como fibras naturais, pós de cortiça ou outros, podem levar à produção de COV e partículas na fase de cozedura.

Critério 3.4: Valorizar os resíduos da produção

Muitos dos resíduos gerados no processo de produção podem ser vistos como subprodutos, pois podem ser reintroduzidos no processo como matéria-prima na fase inicial. Esta estratégia não só evita a eliminação de resíduos, mas também reduz o consumo de matérias-primas virgens e é já prática na indústria cerâmica. Um exemplo deste tipo de valorização é a que é feita com as lamas produzidas nas estações de tratamento de águas residuais, que podem ser utilizados para a produção “in-house”.

Critério 3.5: Prevenir resíduos

Os resíduos na produção podem ser prevenidos quando os produtos são concebidos de modo a evitar ou minimizar as perdas nas operações de manuseamento e acabamento. Por exemplo, deve dar-se preferência às formas mais simples em relação às formas mais complexas. Outro exemplo diz respeito aos resíduos dos moldes de gesso, um dos mais importantes na indústria cerâmica. O design do produto pode ter um impacto significativo na quantidade e/ou no tamanho dos moldes de gesso necessários para a produção.

8.2.5 Estratégia 4: Promover embalagem e logística ambientalmente adequadas

Esta estratégia visa garantir que o produto é transportado da fábrica para o retalhista e depois para o utilizador da maneira mais eficiente. Isso diz respeito à embalagem e à logística. No entanto, se o projeto tiver como objetivo uma intervenção de fundo na embalagem, esta deverá ser considerada como um produto em si, com o seu ciclo de vida próprio e alvo de um projeto de ecodesign específico.

Critério 4.1: Evitar ou minimizar embalagem

No projeto de ecodesign, a necessidade de embalagens deve ser questionada. Os designers devem considerar a sua função e evitar, tanto quanto possível, a utilização de material de embalagem, bem como a decoração e/ou o excesso de rotulagem.

Por exemplo, porcelana utilitária vendida individualmente pode dispensar a embalagem. Neste caso, é necessária uma embalagem especial para o transporte desde o produtor até ao retalhista, mas esta pode ser integrada num sistema reutilizável.

O design do produto influencia a necessidade e a quantidade de embalagem. Por exemplo, conjuntos de louça cerâmica empilhável reduzem a quantidade de embalagem necessária.

Critério 4.2: Sistema de embalagem retornável

Nos casos em que a embalagem não pode ser evitada, deve considerar-se a reutilização de embalagens ou a implementação de um sistema de embalagens retornáveis. As empresas devem adotar embalagens de uso único apenas quando as outras opções, ambientalmente mais eficientes, não são viáveis.

Nas embalagens retornáveis, é desenvolvido um sistema em que a embalagem é enviada de volta ao produtor para uma nova utilização, com a mesma ou outra finalidade. Normalmente o transporte é assegurado pelo produtor ou pelo distribuidor. Por exemplo, produtos que são vendidos individualmente nos supermercados podem ter um sistema de embalagem reutilizável estabelecida entre o produtor e o supermercado.

Critério 4.3: Sistema de embalagem reutilizável

Neste sistema, a embalagem é projetada para ser utilizada novamente com a mesma finalidade ou outra, sem ter de ser devolvida ao produtor. Neste caso, deve ser equacionado o equilíbrio entre a durabilidade e o peso/volume, permitindo a otimização do desempenho do sistema de distribuição.

Critério 4.4: Evitar o uso de substâncias perigosas na embalagem

O designer deve usar preferencialmente materiais de embalagem sem substâncias perigosas, tais como tintas de impressão, adesivos, etc, uma vez que, além dos impactos sobre a saúde humana e no ambiente, a sua presença cria dificuldades à reciclagem da embalagem em fim de vida.

Critério 4.5: Utilizar materiais recicláveis na embalagem

O uso de materiais recicláveis nas embalagens é uma estratégia complementar ao sistema de embalagens reutilizáveis e ao uso de materiais reciclados.

Critério 4.6: Utilizar materiais reciclados na embalagem

Devem ser usados materiais reciclados, com uma boa relação qualidade/preço. A utilização de materiais reciclados nas embalagens irá reduzir o impacto ambiental do produto, uma vez que economiza recursos naturais.

Critério 4.7: Utilizar materiais biodegradáveis na embalagem

Para além da escolha de materiais recicláveis, deve privilegiar-se a utilização de materiais biodegradáveis na embalagem. Por exemplo, cartão não revestido e com impressão mínima é biodegradável.

Critério 4.8: Otimizar o transporte de produtos

A dimensão do produto embalado deve ser otimizada para transporte. Por exemplo, a fim de otimizar o espaço na paleta durante o transporte dos produtos, o dimensionamento do produto, incluindo, a embalagem deve ser feito de acordo com a paleta standard.

Critério 4.9: Utilizar embalagem standard

A diversidade de formatos de embalagem geram desperdícios e problemas de espaço e inventário para os produtores de embalagem e para os fabricantes de cerâmica. Se a embalagem standard for bem dimensionada para o produto, os designers deverão utilizá-la.

Critério 4.10: Informação de gestão da embalagem em fim de vida

O objetivo deste critério é fornecer informação de modo a que o consumidor final ou o utilizador saiba como lidar com a embalagem em fim de vida. A equipa de design deve considerar toda a informação que deverá constar na embalagem, para esse propósito (por exemplo, tipo de material, se é ou não reciclável, informação de deposição final, etc).

8.2.6 Estratégia 5: Reduzir o impacto ambiental na fase de uso

Esta estratégia refere-se à utilização de produtos cerâmicos e sua aplicação, no caso de materiais de construção como pavimentos. O objetivo é reduzir os impactos ambientais associados, através de opções de design.

Critério 5.1: Reduzir o consumo indireto de energia

A recente legislação da UE e a crescente consciencialização dos consumidores tem vindo a promover o desenvolvimento de produtos mais eficientes em termos energéticos no setor da construção. Os produtos cerâmicos estruturais, pisos, mosaicos e azulejos podem ter um papel muito importante no desempenho energético de um edifício. Embora o produto em si, por exemplo, um tijolo, não consuma energia durante o uso, este afeta o consumo de energia dentro do sistema de produto. Na conceção deste tipo de produtos, este é um fator importante a ter em consideração. Outro exemplo é o de fachadas ventiladas, um método de construção de revestimento externo que utiliza vários elementos, entre os quais elementos cerâmicos que desempenham um papel vital formando a câmara de ar ventilada, que permite o movimento ascendente do ar, melhorando assim o desempenho energético do edifício.

Critério 5.2: Reduzir o consumo indireto de água

Louças sanitárias podem ser concebidas de modo a que reduzam o consumo de água ou até a que reciclem águas de lavagem.

Critério 5.3: Reduzir o impacto ambiental da limpeza e lavagem

A superfície, o material e a forma de um produto cerâmico podem ter um impacto direto no processo de limpeza. Se um produto é fácil de limpar ou lavar, o consumo de água e de produtos de limpeza é reduzido e é mais higiénico para o contato com os alimentos, se este for o caso.

Por exemplo, azulejos porosos, com superfícies irregulares são mais difíceis de limpar, especialmente no exterior. Canecas com pegadas ou utensílios em geral com formas complexas e curvas são igualmente mais difíceis de lavar.

8.2.7 Estratégia 6: Aumentar a durabilidade dos produtos

O objetivo desta estratégia é aumentar a vida útil (técnica e estética) do produto, de modo a que este seja utilizado o maior tempo possível. Os produtos cerâmicos são produtos duráveis, no entanto através do design ainda podem ser melhorados. Embora esta estratégia possa parecer desinteressante para as empresas, pode ser competitiva para determinados tipos de produtos e segmentos de mercado onde a qualidade e alta durabilidade são um argumento de venda forte.

Critério 6.1: Reduzir o desgaste e qualquer outra perda de propriedade

O design deve prestar atenção para à minimização do desgaste dos produtos. É possível aumentar a vida útil do produto considerando o uso de materiais e estruturas mais resistentes. Os produtos cerâmicos são muito resistentes ao desgaste, mas no caso de produtos complexos, os designers devem estar cientes do tempo de vida técnico dos outros materiais utilizados, para que a vida útil técnica do produto como um todo não seja reduzida. O fabricante deve fornecer informações sobre o uso mais adequado para o produto, de forma a que as suas propriedades se conservem durante o maior espaço de tempo possível.

Critério 6.2: Facilitar a substituição de peças cerâmicas

Por vezes é difícil garantir a homogeneidade dos produtos cerâmicos e, portanto, se uma peça se quebrar, todo o conjunto precisa de ser substituído, originando um aumento do consumo de recursos e de geração de resíduos. Os designers podem superar esse problema, ou escolhendo uma cor muito estável, ou aproveitando a heterogeneidade de cores como um valor estético, por exemplo.

Critério 6.3: Utilização de sistemas modulares

O desenvolvimento de sistemas modulares, tais como ladrilhos que podem ser instalados sem materiais adesivos, proporciona uma economia de recursos e a redução de resíduos de construção, e facilita a substituição de peças.

Um exemplo é o piso elevado, um sistema de construção instalado numa subestrutura metálica a uma certa altura sobre o substrato que não necessita de colas, argamassa ou cimento para a sua instalação. Outra maneira de instalar os materiais cerâmicos em pisos é designada como "instalação de seca". O método consiste num sistema onde uma folha de um material plástico é aplicada na parte de trás da placa cerâmica. Em seguida, cada peça pode ser encaixada com outras peças em várias uniões, evitando, desta forma, o uso de colas e facilitando o desmantelamento posterior em caso de reformulações. No entanto, é necessário salientar que a utilização de diversos materiais numa peça torna difícil a separação para a reciclagem. Mas pode facilitar enormemente a reutilização das mesmas peças em outros lugares, e também a reparação.

Critério 6.4: Design intemporal

O objetivo desta medida é evitar designs que possam levar o utilizador a substituir o produto assim que o modelo se torna fora de moda. O design de produtos deve ser tão eterno quanto possível, a fim de atingir plenamente o seu potencial técnico, evitando um descarte prematuro devido à moda.

Critério 6.5: Forte relação produto-utilizador

Um bom design transcende as mudanças nas tecnologias de produção. Ao nível social, no entanto, as ideias de um bom design são dependentes da cultura da época. O desafio para muitas empresas e designers é criar produtos que os utilizadores acham atrativos para comprar, usar e manter. O tempo de vida psicológico de um produto é o tempo durante o qual os produtos são percebidos e utilizados como objetos apreciados. Os produtos deverão ter capacidade material, i.e. tempo de vida técnico e estético, bem como o valor intangível de envelhecerem de uma forma digna e útil. A maioria dos produtos precisa de manutenção e reparação para se manterem atrativos e funcionais. Os utilizadores só estão dispostos a gastar tempo com essas atividades se o produto tiver valor para eles. Assim, esta medida de ecodesign visa dar ao produto um valor acrescentado em termos de estética, funcionalidade, originalidade ou outro, para que o utilizador se sinta relutante em substituí-lo.

8.2.8 Estratégia 7: Otimizar o sistema de fim de vida

Os produtos em fim de vida constituem uma valiosa fonte de matérias-primas e, portanto, esta estratégia aborda as opções de design que facilitam a reciclagem de materiais no final do tempo de vida do produto. Esta estratégia aplica-se a produtos complexos, ou seja, àqueles que são feitos de outros materiais além de cerâmica, tais como metais, plásticos, madeira, etc., e inclui critérios ou medidas destinadas a facilitar a reciclagem dos materiais.

Critério 7.1: Escolha e variedade de materiais para facilitar a reciclagem

A escolha de materiais que não a cerâmica num produto complexo deve ter em conta a sua reciclabilidade. A maioria dos materiais, especialmente diferentes plásticos, não podem ser combinados na reciclagem. Os designers devem consultar as informações de compatibilidade para não prejudicar o processo de reciclagem.

Critério 7.2: Facilidade de desmontagem

A reciclagem de materiais só é possível se estes forem fáceis de desmontar no final de vida do produto. O consumidor deve ser informado para poder facilmente separar uma parte de plástico ou de metal, por exemplo, para deposição no contentor de resíduos respetivo. Por exemplo, no caso de pavimentos cerâmicos, o novo sistema de instalação por encaixe (piso elevado, ver *capítulo 1 – Introdução*) permite a valorização dos ladrilhos em fim de vida como agregados ou material de enchimento.

Critério 7.3: Marcação de materiais para reciclagem

Deve ser possível identificar os materiais para reciclagem sem ser necessários métodos de verificação complexos e/ou demorados. A marcação dos componentes de uma forma clara irá permitir uma separação rápida dos materiais.

8.3 “Trade-offs”: Compromissos entre critérios

Quando os princípios e critérios ambientais apresentadas neste capítulo são tomados em consideração no processo de design do produto, podem surgir conflitos ambientais, económicos e técnicos, e levantam-se dificuldades na avaliação dos problemas, na prática. Esta questão representa um verdadeiro desafio nos projetos de ecodesign. Pode, por exemplo, haver um conflito económico entre o desenvolvimento de produtos mais duráveis e a estratégia comercial da empresa, ou um conflito ambiental quando se desenvolve um revestimento extra fino que reduz materiais, mas que requer novos aditivos na composição. Será que a poupança de matérias-primas supera o impacte ambiental devido a tais aditivos?

Antes da implementação, as medidas de ecodesign devem ser avaliados aos níveis ambiental, económico e técnico, e terão de ser feitos compromissos tendo em mente a estratégia da empresa e os fatores de motivação para o ecodesign. Muitas vezes, é possível realizar, sem grandes custos, estimativas aproximadas no que diz respeito aos fluxos de energia e materiais, fornecendo informações suficientes para se encontrar o ponto ótimo do ponto de vista ambiental; no entanto, para uma avaliação rigorosa terá de se efetuar uma avaliação quantitativa do ciclo de vida (**ver capítulo 6 - Análise ambiental**). O objetivo, entretanto, não deve ser encontrar o menor denominador comum em termos ambientais, mas pelo contrário desenvolver inovações que permitam a resolução total dos conflitos. As soluções de compromisso apresentam geralmente a segunda melhor solução, enquanto as inovações, por outro lado, apresentam soluções abrangentes, atuando ao nível do ciclo de vida dos produtos e podem fornecer uma resolução completa dos conflitos de critérios ou soluções.

9. Ecobenchmarking

9.1 O que é o benchmarking?

O benchmarking é o processo de melhoria de desempenho através da identificação, compreensão, adaptação e implementação das melhores práticas e processos que se podem encontrar dentro e fora de uma organização.

O benchmarking envolve a criação de parcerias para troca de informação em processos e medições, resultando na definição de objetivos de melhoria realistas. Efetivamente, o benchmarking é um processo de melhoria contínua.

Simplificando, “o benchmarking é a prática de se ser suficientemente humilde para admitir que alguém é melhor em algo e suficientemente sábio para aprender a equipará-lo ou mesmo superá-lo”.

O benchmarking é uma ferramenta de grande valor para a Gestão na estratégia de desenvolvimento de uma empresa. As empresas que comparam o seu desempenho com outras e que identificam as melhores práticas são mais capazes de obter vantagens estratégicas, operacionais e económicas, através da melhoria das suas práticas e dos seus processos. Isto conduz também a níveis superiores de competitividade. Quase todos os processos e atividades de uma organização são candidatos a benchmarking: processos operacionais, produtos e serviços, funções de suporte, desempenho organizacional, estratégias, etc. Neste capítulo, foca-se o benchmarking ambiental de produtos, uma vez que é este o âmbito do manual InEDIC.

Os objetivos de um estudo de benchmarking deverão ser baseados nas necessidades das partes interessadas (stakeholders), quer sejam internos (departamentos dentro da organização, níveis superiores de gestão, trabalhadores, etc.) ou externos (consumidores, cidadãos, reguladores, legisladores, grupos ambientalistas locais e nacionais, investidores, etc.). A realização de um estudo de benchmarking é irrelevante se não se destinar a exigências específicas das partes interessadas.

9.2 Porquê o benchmarking?

- O benchmarking auxilia as organizações a desenvolverem uma atitude crítica para com os seus próprios processos de negócio. Auxilia a superar a complacência (“está tudo bem tal como está”) e convencer os “não-crentes”;
- O benchmarking promove um processo ativo de aprendizagem na organização e motiva a mudança e melhoria. Pode vencer a resistência à mudança e criar uma dinâmica. Os trabalhadores tornam-se mais receptivos a novas ideias;
- Através do benchmarking, a organização pode encontrar fontes de melhoria e novas maneiras de fazer coisas, sem ter de “reinventar a roda”.

9.3 O que é o benchmarking ambiental

O ecobenchmarking ou benchmarking ambiental de produtos consiste em avaliar o perfil ambiental e de ecoeficiência de produtos "best-in-class", com vista a usar essas práticas como inspiração para melhorar os produtos da organização.

Embora o ecobenchmarking seja uma prática relativamente pouco difundida, encontra-se em crescimento devido a exigências legais e de mercado e aos princípios de gestão sustentável das organizações. Não existe nenhuma norma de benchmarking ambiental.

Em resumo, o ecobenchmarking do produto é:

- Um método sistemático de identificação de produtos com o melhor desempenho ambiental no mercado;
- Uma forma de conseguir melhorias ambientais e económicas dos produtos;
- Uma base forte de criatividade.

9.4 Passos do ecobenchmarking de um produto

Passo 1: Estabelecimento dos objetivos de benchmarking

Os objetivos podem ser:

- Aprendizagem com os concorrentes em geral
- Inspiração para melhorias ambientais, estimular a criatividade
- Verificação da taxa de melhoria

Passo 2: Seleção de produtos

Os produtos que servem de termo de comparação em benchmarking podem ser:

- Modelos anteriores desse produto dessa marca;
- Os concorrentes mais bem sucedidos;
- Produtos com bom desempenho ambiental (reportado);
- Produtos em desenvolvimento contínuo.

Os principais critérios de seleção de produto deverão ser: preço, funcionalidade, dimensões, geração e disponibilidade equivalentes.

3: Definição da unidade funcional

A unidade funcional é uma base essencial de comparação. A sua definição envolve:

- Definição das necessidades a suprir pelo produto;
- Seleção das principais funções;
- Determinação de cenários e local de utilização.

Passo 4: Identificação de áreas-chave

As áreas-chave refletem as características dos produtos que são mais importantes no contexto ambiental. As principais razões para incluir um tema como uma área-chave são:

- Dados de desempenho ambiental (emissões, uso de recursos, toxicidade);
- Perspetiva governamental (legislação, subsídios);
- Perspetiva do cliente (emoções, sentimentos, grupos de pressão).

Passo 5: Definição dos parâmetros de benchmarking

A definição de indicadores de ecobenchmarking permite medir o desempenho do produto segundo as áreas-chave.

Para descrever uma área-chave, podem ser necessários vários indicadores. É recomendado o uso de indicadores quantitativos (% , kg).

Passo 6: Sessão de desmontagem e análise

Antes da sessão de desmontagem, a organização deve:

- Certificar-se que tem equipamento (ferramentas, balança, cronómetro, câmara de filmar e fotografar);
- Fazer um plano de trabalho;
- Pesar o produto;
- Fazer outras medições de acordo com os indicadores;
- Analisar as características técnicas do produto;
- Tirar notas e registar as soluções boas e más;
- Utilizar, por exemplo, matrizes de comparação.

Passo 7: Comunicação de resultados

Toda a informação relevante recolhida deve ser resumida. O uso de um marcador ou de um código de cor pode ajudar a identificar qual o produto com a melhor pontuação para uma área-chave particular ou de uma perspetiva geral.

9.5 A inovação do produto através do benchmarking

A inovação de um produto consiste no desenvolvimento de produtos totalmente novos ou na melhoria de produtos existentes. Este processo pode, por vezes, envolver engenharia inversa, que significa desmontar os produtos dos concorrentes para encontrar pontos fortes e pontos fracos.

As abordagens tradicionais de benchmarking envolvem grandes quantidades de tempo e recursos. Os passos incluem:

- Identificar métricas de desempenho, práticas e processos para o benchmarking;
- Selecionar a equipa de projeto de benchmarking (interna e externa);
- Identificar as empresas que servem de comparação para benchmarking;
- Avaliar vários métodos de recolha de dados e selecionar a metodologia mais apropriada;
- Abordar potenciais parceiros para participar no benchmarking;
- Conceber o questionário de pesquisa. Garantir que as questões são claras e objetivas;
- Planear e conduzir a recolha de dados quantitativos e qualitativos com empresas parceiras;
- Analisar e preparar o relatório da pesquisa. Apresentar os resultados sob a forma de texto e de gráficos;
- Apresentar os resultados da pesquisa à equipa de gestão e aos parceiros chave;
- Estabelecer um plano de ação relativo às áreas prioritárias de preocupação.

O desafio mais comum das iniciativas de benchmarking é conseguir a integridade dos dados. O resultado de um estudo de benchmarking é tão bom quanto o forem os seus dados de entrada.

O questionário deve ser cuidadosamente desenvolvido e as empresas seleccionadas para efeitos de benchmarking devem primar pela qualidade. Devem ainda ser estipuladas medidas de validação dos dados. Ao responder a algumas perguntas no diagrama abaixo, uma empresa pode determinar se é um bom candidata para realizar um benchmarking com custos de menores que os métodos tradicionais

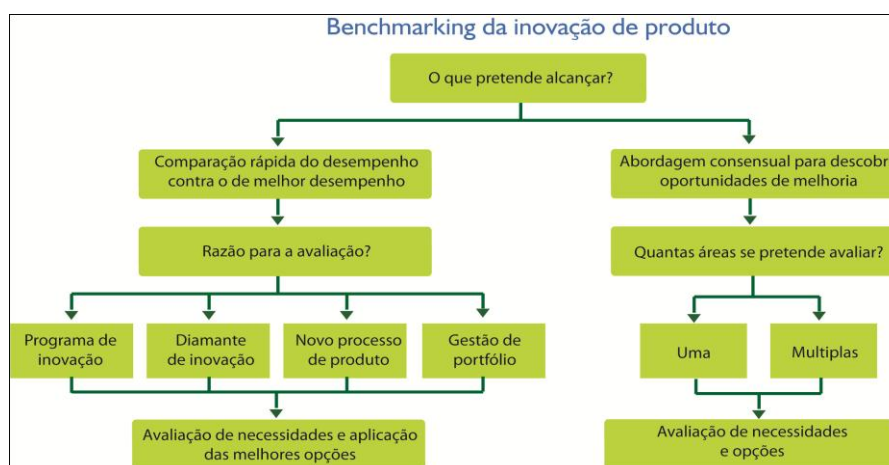


Figura 9.1 – Inovação de processo para benchmarking

Source: Stage-Gate International, 2011

10. Pensamento criativo

10.1 Pensamento criativo

Neste capítulo será enunciado um conjunto de técnicas para estimular o pensamento criativo. A utilização das técnicas que a seguir se apresentam servirá para o ajudar a gerar o maior número de soluções possível para o novo produto.

Em geral, existem muitas técnicas criativas referidas e disponíveis na literatura e na internet. A seleção de cada uma delas depende de cada caso concreto, nomeadamente da conveniência do seu uso e da adequação ao problema a ser resolvido.

Os principais objetivos do uso das ferramentas de criatividade são: diminuir o stress na fase inicial do processo criativo e criar as condições de trabalho que permitam intensificar a utilização do lado direito do cérebro. O lado direito do cérebro é responsável pela criatividade e pela intuição, ao passo que o lado esquerdo do cérebro é responsável pelo pensamento lógico e analítico (Roger Sperry, Ph.D. in the 1960-ties) (figura 10.1).

LEFT BRAIN FUNCTIONS

uses logic
detail oriented
facts rule
words and language
present and past
math and science
can comprehend
knowing
acknowledges
order/pattern perception
knows object name
reality based
forms strategies
practical
safe



RIGHT BRAIN FUNCTIONS

uses feeling
"big picture" oriented
imagination rules
symbols and images
present and future
philosophy & religion
can "get it" (i.e. meaning)
believes
appreciates
spatial perception
knows object function
fantasy based
presents possibilities
impetuous
risk taking

Figura 10.1 – Funções do cérebro

No nosso quotidiano, temos tendência a usar mais o hemisfério cerebral esquerdo do que o direito; por essa razão foram desenvolvidas ferramentas que nos ajudam a estimular o pensamento criativo.

As ferramentas de criatividade devem ser utilizadas para obter tantas ideias quanto possível, e não para as eliminar antes de poderem ser desenvolvidas. Pode acontecer que as ideias que parecem ser as mais estúpidas e loucas nos venham facilitar o processo de descoberta de soluções adequadas ao problema que se pretende resolver.

O processo criativo pode ser dividido em 3 etapas:

- Preparação – definição do problema e análise
- Fase intuitiva – “incubação”; “iluminação”
- Fase crítica – avaliação e seleção

A crítica faz parte do conjunto de funções realizadas pelo lado "esquerdo" do nosso cérebro e deve ser usada na fase posterior do processo criativo, ou seja, na fase de avaliação e seleção das soluções propostas.

10.2 Como estimular o pensamento criativo

Pensar como Einstein: não seguir as leis.

"Um problema não pode ser resolvido com o mesmo pensamento que o criou"
A. Einstein

Para descobrir soluções geniais, há um princípio universal que se deve usar: não seguir as leis. As leis adiam o novo pensamento porque se pensa que estão certas. Muitas vezes, é somente a nossa mentalidade que não nos permite pensar de uma maneira nova e original, como se pode verificar na resolução do puzzle dos nove pontos (figura 10.2).

Consegue ir além dos limites e ligar todos os pontos da (figura 10.2), desenhando quatro linhas rectas, sem levantar o lápis do papel?

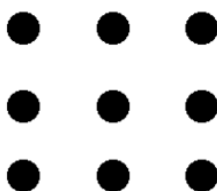


Figura 10.2 - Puzzle dos nove pontos
(Ver a resolução do puzzle no fim do capítulo)

Por vezes a ideia mais improvável e engraçada para a solução gera os melhores resultados; não se deve eliminar a ideia antes de a desenvolver.

Para usar o chamado "pensamento Einstein", para resolver problemas, podemos utilizar algumas ferramentas adicionais. Einstein, não precisaria delas, mas nós ainda precisamos de alguma orientação.

10.3 Pensamento lateral

Existem duas abordagens para o pensamento criativo: o pensamento programado e o pensamento lateral. O pensamento programado assenta nas formas lógicas e estruturadas de criar novos produtos ou serviços. O pensamento lateral é um conceito desenvolvido e popularizado por Edward de Bono, que defende o uso de técnicas como os estímulos aleatórios e o brainstorming.

10.3.1 Estímulos aleatórios

Seleção aleatória de substantivos

Use qualquer substantivo selecionado aleatoriamente para encontrar uma solução. Pergunte aos seus amigos ou colegas por palavras ao acaso, e depois aplique-as na solução do problema.

Tem de lutar contra a fome que existe em Nova York, e o substantivo para encontrar uma solução é "romance de bolso". Como poderia isso ajudar? Talvez um romance trágico sensibilize as pessoas ricas a doar dinheiro às regiões pobres... Ou se, para combater a fome, a única ferramenta que você tivesse fosse um prego? O que faria? Que ideias teria?

Seleção aleatória de verbos

O mesmo princípio pode ser usado com os verbos selecionados aleatoriamente. Selecione aleatoriamente uma palavra da lista lançando o dado (quadro 10.1). Pode criar as suas próprias listas, este é apenas um exemplo. Por associação avalie de que forma o verbo pode ajudar na resolução do problema.

Quadro 10.1 – Verbos selecionados

Número	Verbo
1	Comer
2	Correr
3	Saltar
4	Dividir
5	Jogar
6	Doar

Estas técnicas são práticas de estimulação do pensamento criativo bem adaptadas e conhecidas. Use as ideias resultantes desta primeira sessão para enriquecer e estimular as sessões de brainstorming.

10.3.2 Brainstorming

O brainstorming é uma das ferramentas mais utilizadas na procura de novas ideias (ferramenta 10 do Manual InEDIC).

As sessões de brainstorming devem ser realizadas nas empresas de tempos em tempos. Nestas sessões um conjunto de pessoas de diferentes áreas da empresa reúne-se e tenta em conjunto encontrar soluções para uma questão levantada pelo grupo, sem restrições à imaginação, num período entre 30 e 60 minutos (figura 10.3).



Figura 10.3 – Sessão de brainstorming: procurando soluções

O brainstorming é uma ferramenta muito útil na procura de melhorias ambientais. Por vezes, com uma única sessão de brainstorming, não se atingem resultados concretos, especialmente quando o problema é complexo, como na procura de soluções ambientais. Em muitos casos o insucesso não deve ser atribuído ao processo, como técnica de abordagem para a resolução do problema, mas sim à forma como a sessão foi realizada (ver regras e exemplo de uma sessão de brainstorming, na ferramenta 10).

Muitas vezes torna-se necessário reunir mais informações sobre os vários aspetos do problema. As novas informações podem ser introduzidas numa sessão posterior (figura 10.4).



Figura 10.4 – Sessão de brainstorming: adicionando informação

O brainstorming é uma técnica de aprendizagem e por essa razão pode ser necessário realizar várias sessões para resolver um problema.

Existem outras variantes da técnica de brainstorming. Algumas delas são o brainwriting, o método Pin-Board e o brainstorming individual.

Brainwriting

Ao contrário da sessão de brainstorming, na sessão de brainwriting não existe a participação oral, mas sim escrita: os participantes escrevem ou desenham as suas ideias no papel (figura 10.5).

Pode utilizar-se o método 6-3-5, técnica através da qual seis participantes definem três ideias no papel. Após cinco minutos essas ideias são passadas para o próximo participante. A segunda pessoa, em seguida, olha para as soluções e por sua vez, pensa em três novas ideias. A utilização desta técnica possibilita gerar num curto espaço de tempo cerca de 108 ideias.



Figura 10.5 – Brainwriting

Os resultados são apresentados ao grupo e as ideias avaliadas. Todo o grupo decide como podem ser utilizadas ou melhoradas.

Método Pin-Board

Outra variante é o chamado método Pin-Board. Cada participante recebe um bloco de notas auto-adesivas para escrever a sua ideia. Esses pedaços de papel são, então, colados numa parede (figura 10.6). Cada participante tem a liberdade para se inspirar nas notas dos colegas e escrever as suas próprias ideias. Se houver criatividade suficiente no grupo, a parede será coberta com soluções criativas. Quando todos terminarem, as ideias são discutidas.



Figura 10.6 – Método Pin-Board

Brainstorming individual

Algumas pessoas pensam melhor quando trabalham sozinhas. Neste caso, pode ser muito útil usar o mapa mental para ordenar e desenvolver ideias (figura 10.7).



Figura 10.7 – Brainstorming individual

10.4 Outras técnicas de criatividade para resolver problemas

10.4.1 Caixa morfológica

A técnica da caixa morfológica pode ser bastante benéfica, quando se pretende melhorar um produto já existente ou resolver um problema (ver método e exemplo da aplicação desta técnica, na ferramenta 13 do Manual InEDIC).

A caixa morfológica pode também ser usada para melhorar as ideias que surgiram numa sessão de brainstorming ou brainwriting (quadro 10.2).

Quadro 10.2 – Caixa morfológica (ex: embalagem para produtos cerâmicos)

Atributos	Produto existente	Alternativas			
Material de embalagem	cartão	bioplástico	plástico	cartão	
Acondicionamento/ proteção	compartimentos	espuma pré-moldada	tiras de papel	airbag	chips
Forma da embalagem	quadrada, com cortes	cilíndrica	quadrada, sem cortes	hexagonal	triangular
Cores da embalagem	várias cores	natural	cores do logo da empresa	cores locais	

↓

ideia

ideia
melhorada

10.4.2 Desenho

É possível usar o desenho como uma das ferramentas para estimular a criatividade. No entanto, a maioria das pessoas que nunca frequentou cursos numa escola de arte, pode não se sentir muito à vontade para desenhar. Este sentimento é despoletado pelo lado esquerdo do cérebro, responsável pelo pensamento lógico. Para ser capaz de desenhar bem, necessita de utilizar o lado direito responsável pela intuição e criatividade. Uma das técnicas para ultrapassar esta inibição, descoberta pela Prof Betty Edwards², enquanto trabalhava com alunos sem formação artística, foi o desenhar uma figura a partir de uma imagem invertida (figura 10.8).

Selecione uma imagem, vire-a de cabeça para baixo e depois tente desenhá-la.



Figura 10.8 – Imagem invertida

Vai ficar surpreendido com o resultado (figura 10.9), o qual não teria sido alcançado se o desenho tivesse sido colocado na posição correcta.

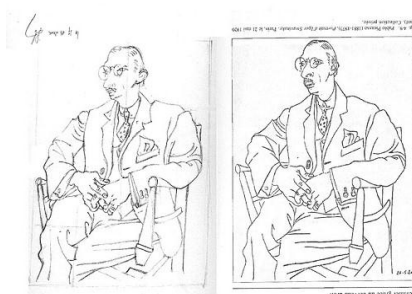


Figura 10.9 – Resultado do exercício

Este tipo de exercício liberta o lado direito do cérebro no modo de executar o trabalho. No quotidiano, existe uma tendência para usar mais o lado esquerdo do cérebro, o que inibe a nossa capacidade para encontrar soluções para os problemas.

² Dr. Betty Edwards (nascida em 1926) ensinou e fez pesquisa na California State University, Long Beach até que se aposentou no final de 1990. Fundou o Centro de Aplicações Educacionais de Pesquisa Hemisfério Cerebral. O seu trabalho tem sido amplamente citado em jornais académicos. Ela foi instrutora de arte e autora do livro *Desenho com o Lado Direito do Cérebro* (publicado originalmente em 1979) que influenciou muito o ensino de desenho. http://en.wikiquote.org/wiki/Betty_Edwards

10.4.3 Melhorias

Esta é uma técnica criativa que visa melhorar a utilização e o desempenho dos produtos ou serviços existentes. Esta técnica (quadro 10.3) consiste em identificar os atributos menos óbvios das coisas.

Quadro 10.3 – Exemplos de melhoramentos para aplicar a um objeto ou um serviço

Simplificar - remover a complexidade	Fazer mais pequeno - ou maior
Aplicar a novas utilizações	Aumentar a potência
Automatizar	Reduzir ou eliminar as desvantagens, efeitos colaterais indesejáveis
Reduzir custos	Tornar mais elegante
Facilitar o uso, apreensão	Melhorar a forma, o estilo
Reduzir o medo de possuir, usar	Proporcionar melhor apelo sensorial (saborear, sentir, olhar, cheirar, ouvir)
Melhorar a segurança	Proporcionar melhor apelo psicológico (compreensível, aceitável)
Aumentar o desempenho, capacidade	Proporcionar maior apelo emocional (alegre, acolhedor, satisfação, agradável, divertido, simpático, "puro")
Fazer mais rápido, menos tempo de espera	Tornar portátil
Aumentar durabilidade, fiabilidade	Auto-limpeza, fácil de limpar
Melhorar a aparência	Tornar mais preciso
Aumentar a aceitação	Tornar mais silencioso
Adicionar funções	
Integrar as funções	
Tornar mais flexível, versátil	
Fazer mais leve - ou mais pesado	

Fonte: www.virtualsalt.com/crebook2.htm

10.4.4 Modificações

Esta técnica consiste na identificação de formas e contextos de uso diferentes daqueles para os quais foram originalmente criados os objectos (quadro 10.4).

Quadro 10.4 – Exemplos de ideias para novas aplicações

Objectos	Aplicações
Gancho para cabelo	Marcador de página
Balão	Contentor de água
Prato de plástico	Disco voador

10.4.5 Metáforas

Uma das técnicas de criatividade é o uso de metáforas, que consiste pedir emprestadas ideias de outros contextos (figura 10.10). Caso as sessões de brainstorming ou as outras técnicas de criatividade não originem bons resultados, pode usar as metáforas para estabelecer conexões entre diferentes objetos e ideias, mesmo que à partida estas lhe pareçam absurdas. O uso de metáforas pode gerar ideias radicalmente novas.



Figura 10.10 – Jornal enrolado



Figura 10.11 – Future Design Laptop – Rolltop 2.0

Estas conexões podem ser usadas para criar as estruturas de um novo pensamento. Olhar, interpretar e relacionar o que o rodeia estimula o pensamento criativo e aumenta capacidade humana para gerar ideias originais e inovadoras.

10.4.6 Aprendendo com a natureza: biomimicry

A ideia básica do biomimicry³ é copiar aprendendo com a natureza, onde os sistemas naturais e as estruturas podem servir como fontes de inspiração para soluções técnicas em ecodesign (quadro 10.5 e figura 10.12).

Quadro 10.5 – Fontes de inspiração para soluções técnicas

Fontes de inspiração	Aplicações
As aranhas produzem seda forte e resistente, sem usar calor, alta pressão ou substâncias químicas tóxicas.	Fios de pára-quedas, cabos de suspensão para pontes, estruturas, vestuário de proteção, etc



Figura 10.12 – Superfícies auto-laváveis utilizando as características de uma flor de Lotus

10.4.7 Pesquisa centrada no utilizador

³ Biomimicry é uma ciência que estuda os modelos da natureza e imita ou é inspirado estes designs e processos para resolver os problemas humanos. www.biomimicry.net

Compreender as percepções, pensamentos e ações dos utilizadores são um dos principais objetivos dos estudos de observação utilizados no design centrado no utilizador (Figura 10.13).



Figura 10.13 – Gravação de vídeo das atividades diárias

Esta técnica consiste na gravação vídeo das atividades realizadas dentro de um determinado contexto, e também pode ser realizada em laboratórios especializados para o estudo da usabilidade ou em situações reais, como por exemplo em casa ou no local de trabalho de potenciais utilizadores.

10.4.8 Simulação

Uma das melhores maneiras de mudar a nossa forma de compreender a realidade está em olhar para ela de um ponto de vista diferente.

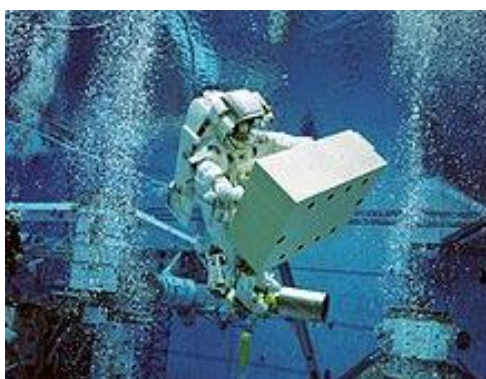


Figura 10.14 – Homem no *loop* de simulação do espaço exterior

Esta técnica consiste em simular uma situação em particular (Figura 10.14), ou uma história, criando a oportunidade de nos relacionarmos e interagirmos diretamente com o problema, ou com uma ideia “learning by experience”.

10.5 Puzzle dos nove pontos

A figura 10.15 mostra a resolução do Puzzle dos nove pontos.

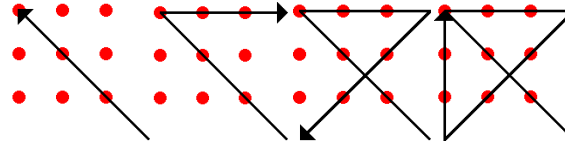


Figura 10.15 – Resolução do puzzle

10.5.1 Lições a retirar do “quebra-cabeças”

1) Olhar para além da atual definição do problema

- Analisar a definição para descobrir o que é permitido e o que não é.
- Existem regras reais para o problema? (existem apenas percepções, e não regras físicas)
- Procurar outras definições dos problemas.
- Não aceitar definições dos problemas apresentados por outras pessoas. Estas podem estar erradas ou ser tendenciosas.
- Se a definição do problema está errada, nenhuma solução irá resolver o problema real.

2) Investigar os limites

- Quais são os limites que enquadram a solução?
- São os limites resultado da sua percepção ou a realidade?
- Quais são as possibilidades de ultrapassar os limites?
- Quais são os benefícios da alteração dos limites estabelecidos?

3) O trabalho duro não é a solução

- Repetir o mesmo processo errado vezes sem conta não funciona.
- Pode estar muito perto de uma solução, sem a conseguir atingir.
- O pensamento é a solução.
- O trabalho duro não resolve o seu problema.

Fonte: <http://www.brainstorming.co.uk/puzzles/ninedotsnj.html>

11. Sistemas de gestão ambiental e ecodesign

11.1 Introdução

Muitas empresas do setor cerâmico implementam sistemas de gestão para assegurar a sua melhoria contínua em áreas como a qualidade, ambiente e saúde e segurança. Muitas delas procuram a certificação dos seus sistemas de acordo com referenciais normativos, de modo a mostrarem ao mercado e partes interessadas em geral que os seus compromissos e esforços nestas áreas são mantidos ao longo do tempo e validados por uma terceira parte. O elo de ligação entre estes instrumentos de gestão (especialmente os sistemas de gestão da qualidade), SGQ, sistemas de gestão ambiental, SGA) e o ecodesign é muitas vezes negligenciado: no caso dos SGQ (ISO 9001:2008), a integração de critérios ambientais na realização do produto apenas ocorre se for uma exigência do cliente como um critério de qualidade; no caso dos SGA, a ISO 14001 e o EMAS implicam que os aspetos ambientais das atividades, produtos e serviços de uma organização sejam identificados e classificados, o que significa que algumas partes do ciclo de vida não estão necessariamente no âmbito do SGA e o design ou realização do produto, como um processo de gestão, deverá ser controlado no âmbito do SGA; contudo, a prática mostra que os esforços ambientais das empresas tendem a focar-se nos processos de fabricação, sendo desperdiçado um enorme potencial de melhoria relacionado com a fase de design; ao contrário da ISO 9001, a ISO 14001 e o EMAS não incluem um capítulo específico de gestão do design.

Ciente deste facto, a Comissão Técnica 207 (Gestão Ambiental) da lançou em 2008 o projeto de criação de uma nova norma da família ISO 14000 sobre a incorporação do ecodesign nos sistemas de gestão ambiental: a futura ISO 14006. Uma norma nacional anterior com o mesmo objetivo havia sido lançada com sucesso em Espanha (UNE 150301), tendo sido o pontapé de saída para a ISO 14006.

A nível da ISO, o ecodesign tinha sido tratado num Relatório Técnico publicado em 2002: o ISO/TR 14062, mas neste caso as atividades de ecodesign não são apresentadas no contexto de um sistema de gestão.

Por conseguinte, havia uma lacuna a preencher pela ISO 14006, conforme se mostra na figura 11.1 da página seguinte.

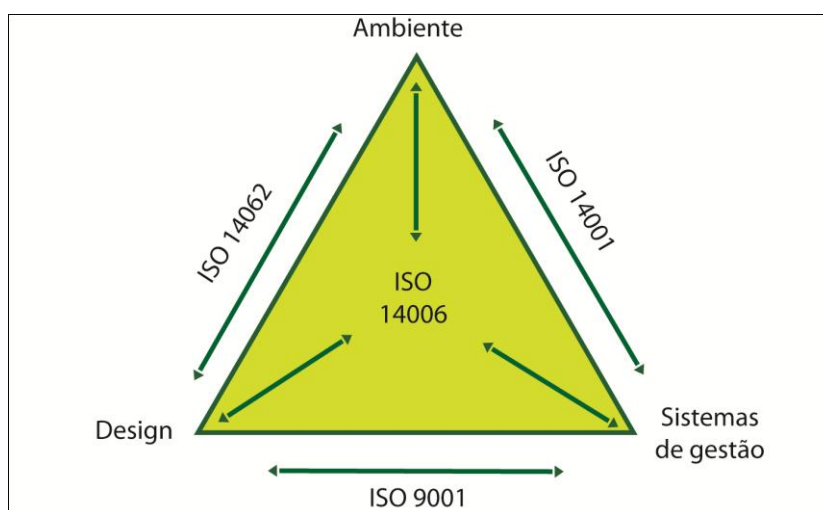
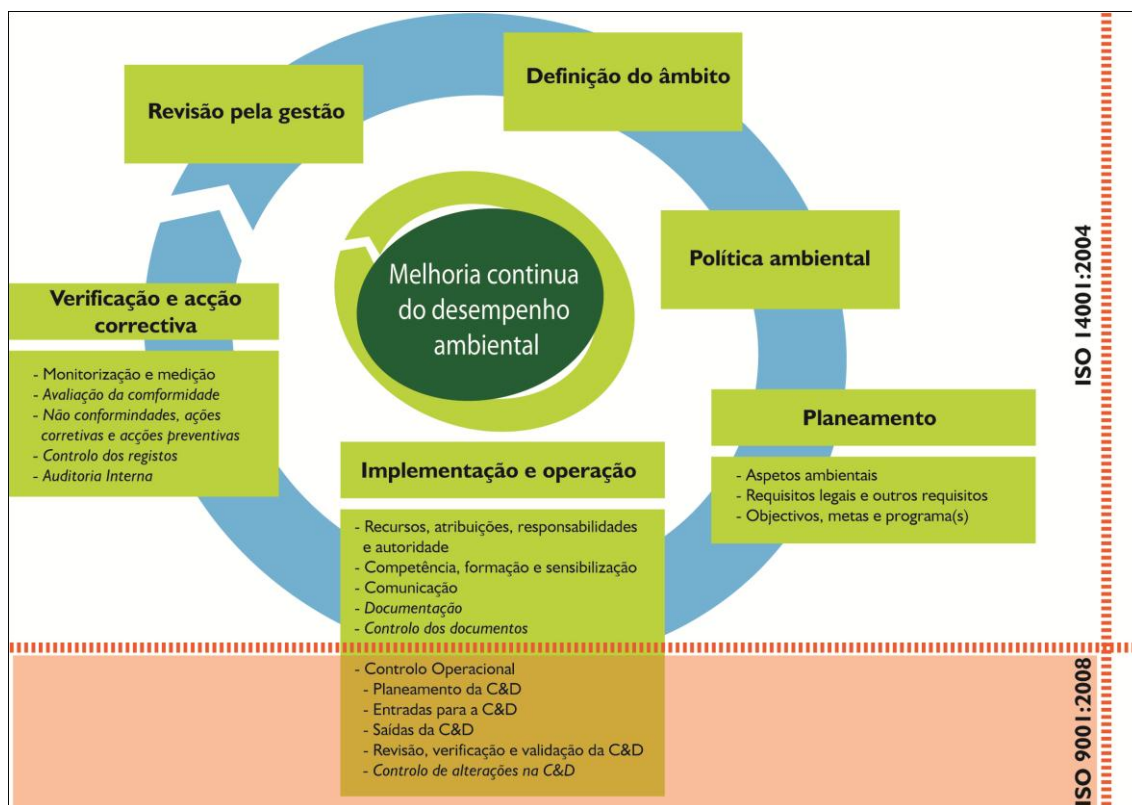


Figura 11.1 – Relação entre os referenciais normativos e as áreas de conhecimento.
Fonte: Adaptado da ISO/DIS 14006

Este capítulo do Manual InEDIC incidirá sobre a relação entre o ecodesign e os sistemas de gestão, tendo como ponto de partida os requisitos da ISO 14001 e a cláusula concepção e desenvolvimento da ISO 9001. No entanto, os requisitos da ISO 14001 e da ISO 9001 não serão aqui transcritos, pelo que os leitores deverão acompanhar a leitura do texto da consulta das normas. Simplificando, neste capítulo destaca-se a questão do produto e do ciclo de vida nos requisitos da ISO 14001, quando relevante; além disso, a dimensão ambiental é adicionada à cláusula “concepção e desenvolvimento” da ISO 9001.



Notas:

- (1) *Requisitos em itálico*: nenhuma orientação adicional é necessária para abranger as atividades de ecodesign
- (2) A cláusula "Preparação e resposta a emergências" (ISO 14001) não é relevante no contexto do ecodesign, portanto, foi excluída da imagem.
- (3) C&d: concepção e desenvolvimento

Figura 11.2 – O ciclo de melhoria contínua baseado na ISO 14001:2004 e a cláusula "Concepção e desenvolvimento" da ISO 9001:2008

Este capítulo segue de perto a ISO 14006, e é complementado por uma lista de verificação (ferramenta 15 do Manual InEDIC) que poderá ser usada pelas empresas que realizam concepção e desenvolvimento dos seus produtos e que implementaram ou estão em processo de implementação de um SGA.

11.2 ISO 14001 e ecodesign

11.2.1 Definição do âmbito

A empresa deverá incluir a conceção e desenvolvimento do produto dentro do âmbito do sistema de gestão ambiental, uma vez que este processo tem grande influência nos impactes ambientais dos produtos.

11.2.2 Política ambiental

A ISO 14001 requer que as empresas estabeleçam e implementem, ao nível da Gestão de topo, uma política ambiental. A integração de considerações de ecodesign significa que os compromissos da política:

- São adequados à natureza, escala (dimensão) e impactes ambientais significativos dos produtos ao longo do ciclo de vida, e não apenas ao processo de fabricação. Por exemplo, uma empresa de fabrico de tijolos poderá comprometer-se a melhorar o desempenho energético dos seus produtos na fase de utilização;
- Incluem a observância de requisitos legais e outros relativos aos aspetos ambientais dos produtos. Por exemplo, uma indústria de pavimento e revestimento poderá desejar aderir a normas de rotulagem e incluir na política ambiental uma afirmação neste sentido;
- Incluem a melhoria contínua do desempenho ambiental dos produtos ao longo do seu ciclo de vida, não transferindo impactes ambientais negativos de uma fase do ciclo de vida para outra, a menos que isso resulte numa redução global dos impactes ambientais ao longo de todo o ciclo de vida;
- Incluem a melhoria contínua do processo de ecodesign.

11.2.3 Planeamento

Aspetos ambientais

Segundo a ISO 14001, as organizações devem identificar os aspetos ambientais das suas atividades, produtos e serviços que podem controlar e aqueles que podem influenciar, e determinar quais os aspetos ambientais significativos, i.e., os que têm impactes ambientais significativos. Este requisito é explicitamente aplicável aos produtos e ao seu ciclo de vida (onde isto possa ser controlado ou influenciado), embora o anexo da ISO 14001 estabeleça que não é exigida uma avaliação de ciclo de vida detalhada. De qualquer modo, as empresas devem estabelecer um método consistente e reproduzível para avaliar os aspetos ambientais (tanto as entradas – consumo de materiais, energia e água, como as saídas – resíduos e emissões, entre outros) e respetivos impactes ambientais (tais como alterações climáticas, poluição atmosférica, depleção dos recursos, toxicidade, acidificação, etc.).

Na cerâmica os aspetos relevantes são o consumo de matérias-primas (argila, feldspato, areia, carbonatos, etc.), o consumo de água, o consumo de energia (eletricidade e combustíveis como o gás natural, óleo combustível, serradura, etc.), as emissões gasosas (partículas, óxidos de azoto, óxidos de enxofre, flúor e cloro), os efluentes líquidos, ruído e resíduos (peças partidas, lama, material refratário, materiais de manutenção, etc.).

Para mais orientações sobre a avaliação qualitativa e quantitativa do ciclo de vida, consultar o **capítulo 6 – Análise ambiental**.

Quando uma empresa realiza o eco(re)design de um produto já existente a avaliação da significância dos aspetos ambientais deverá ser feita com base no produto inicial ou de referência. Quando a empresa procede ao ecodesign de um produto totalmente novo, a avaliação deverá ser feita com base num produto similar já existente no mercado ou num produto de referência hipotético.

Os resultados da avaliação devem ser tidos em conta na definição de objetivos ambientais fixados para o produto que é objeto de ecodesign e, portanto, são um contributo importante para o processo de design.

Requisitos legais e outros

Durante a identificação dos requisitos legais, a empresa deve prestar especial atenção àqueles que estão relacionados com os aspetos ambientais dos seus produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida e tomá-los em consideração no processo de conceção e desenvolvimento. O mesmo se aplica a outros requisitos que não são impostos pela lei mas que são subscritos pela empresa, tendo em conta desenvolvimentos futuros da legislação ambiental, normas ambientais exigidas pelos clientes ou consumidores, esquemas de rotulagem ambiental, etc.

Na cerâmica as principais áreas de legislação aplicáveis são aquelas que estão relacionadas com emissões atmosféricas, água e efluentes, ruído, resíduos, prevenção e controlo de riscos de acidentes ambientais graves, Controlo e Prevenção Integrados da Poluição (CPIP), avaliações ambientais, comércio de emissões, compostos orgânicos voláteis (não aplicável na maioria das indústrias) e substâncias químicas.

Objetivos, metas e programas

Objetivos e metas são o motor da melhoria contínua do SGA e do desempenho ambiental das atividades, produtos e serviços.

Ao estabelecer e rever os seus objetivos e metas no âmbito do SGA, as empresas devem incluir a melhoria ambiental do desempenho dos produtos ao longo do ciclo de vida. Esta é uma entrada chave para o processo de ecodesign, a par de outros objectivos relacionados com o produto, como a função, o preço, questões estéticas, etc. Os objetivos e metas devem ser definidos tendo em conta os resultados da avaliação ambiental, requisitos legais e outros requisitos e, quando tecnicamente e economicamente possível, focarem-se nos aspectos ambientais significativos. Os objectivos e metas devem ser documentados.

Para além destes objetivos e metas orientados para o desempenho, os orientados para a melhoria do próprio processo de ecodesign são igualmente interessantes e úteis para as empresas.

Para alcançar os objetivos e as metas, as empresas devem implementar programas onde são definidos responsabilidades, meios e prazos; um projeto de ecodesign executado pela empresa seria incluído nestes programas.

Atualizações regulares (acompanhamentos) dos objetivos e metas asseguram a melhoria contínua.

11.2.4 Implementação e operação

Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade

Ao estabelecer funções, responsabilidades e autoridades no SGA, deve ser dada especial atenção às pessoas envolvidas no desempenho ambiental dos produtos, primeiramente aos que trabalham na conceção e desenvolvimento. As empresas devem definir, documentar e comunicar internamente estas funções, responsabilidades e autoridades.

No que se refere aos recursos necessários para implementar e manter um SGA, deverão ser considerados os humanos, a tecnologia de infra-estrutura e os recursos técnicos e financeiros.

Competência, formação e sensibilização

De modo a implementar o ecodesign como uma estratégia sistemática para a melhoria do perfil ambiental dos produtos, as empresas necessitam de pessoal qualificado a nível dos conceitos, métodos e ferramentas. Para isso, a avaliação das competências e necessidades de formação que as empresas realizam no âmbito do seu SGA deverá incluir o pessoal responsável pela conceção e desenvolvimento do produto. Estas pessoas deverão ser competentes em ecodesign.

A identificação e avaliação da significância dos aspetos ambientais ao longo do ciclo de vida dos produtos, tanto quantitativa como qualitativa, requerem capacidades e competências específicas. Mesmo em situações de subcontratação destes estudos, é necessário pessoal interno competente para interpretar os seus resultados, o que se enquadra nesta cláusula da norma.

Finalmente, atividades de consciencialização deverão incluir os aspetos e impactes ambientais dos produtos e a perspetiva de ciclo de vida.

O projeto InEDIC foi desenvolvido para atender às necessidades de conhecimentos em ecodesign no setor cerâmico, podendo por isso ser usado como uma ferramenta de formação, desenvolvimento de competências e consciencialização nas empresas cerâmicas. Empresas de outros setores podem encontrar também informação muito útil neste projeto.

Comunicação

A comunicação interna deve incluir o desempenho ambiental dos produtos e atividades relacionadas no contexto do SGA e ocorrer entre os diversos níveis e funções da organização, incluindo os serviços responsáveis pela conceção e desenvolvimento de produtos.

Quanto à comunicação externa, as empresas devem dispor de procedimentos para receber, documentar e responder a comunicações relevantes relacionadas com o perfil ambiental dos produtos e com o ecodesign, vindas das partes interessadas externas. Para além disso, as empresas podem escolher comunicar proativamente para o exterior os aspetos ambientais relevantes ao longo do ciclo de vida.

Apesar de não ser um requisito da ISO 14001, a comunicação externa poderá também incluir informação acerca de ações para a melhoria do desempenho ambiental do produto no ciclo de vida, como por exemplo instruções para o seu uso apropriado, manutenção e tratamento em fim de vida, entre outros.

Existem muitas normas que podem ajudar as empresas na comunicação externa, como a série ISO 14020 (Rótulos e declarações ambientais), a ISO 14063 (Comunicação ambiental) e a ISO 21930 (Sustentabilidade na construção – Declaração ambiental de produtos de construção). Para mais informações, consultar o **capítulo 12 – Green marketing e comunicação**.

Controlo operacional

O controlo operacional deve abranger as operações com aspetos ambientais significativos.

Os controlos operacionais podem assumir várias formas, como procedimentos, instruções de trabalho, controlos físicos ou qualquer combinação destas.

Os procedimentos de controlo operacional das indústrias cerâmicas normalmente focam a gestão da água e dos efluentes e dos resíduos, as emissões gasosas, o ruído, o manuseamento e armazenamento de produtos químicos (tais como óleos, solventes e vidros), a subcontratação e o aprovisionamento.

De modo a assegurar que o processo de conceção e desenvolvimento é realizado sob condições especificadas, a empresa deverá estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos documentados para esse propósito. O **capítulo 2 – Projeto de ecodesign passo a passo**, pode ser usado como base para esse (s) procedimento (s). Os requisitos para a conceção e desenvolvimento descritos na ISO 9001 são também um modo útil de abordagem desse (s) procedimento (s); no entanto, falta-lhes a componente ambiental, que é abordada seguidamente.

O(s) procedimento(s) de conceção e desenvolvimento devem ser comunicados aos fornecedores, incluindo subcontratados. No caso de a empresa recorrer a outsourcing para as atividades de design, é importante assegurar consistência com os procedimentos internos.

Planeamento da conceção e do desenvolvimento

O ecodesign deverá ser parte integrante dos procedimentos de planeamento da conceção e desenvolvimento. A empresa deve determinar o modo como as considerações ambientais estão integradas nas fases de conceção e desenvolvimento, que critérios ambientais devem ser usados na sua revisão, verificação e validação e as responsabilidades e autoridades ambientais para a conceção e desenvolvimento.

Entradas para conceção e desenvolvimento

Além dos requisitos funcionais e de desempenho, dos requisitos legais e regulamentares e de informações provenientes de projetos anteriores semelhantes, os requisitos ambientais que respondam aos objetivos e metas para o produto devem ser incluídos nas entradas para o processo de conceção e desenvolvimento, sob a forma de especificações ambientais para o produto.

Saídas da conceção e desenvolvimento

As saídas do processo de conceção e desenvolvimento devem ser apresentadas de uma forma adequada à verificação por comparação com as entradas (por exemplo, as especificações ambientais do produto). As informações de saída podem ser incluídas nos documentos destinados à comunicação externa e podem especificar as características dos produtos que são importantes para a sua utilização eliminação e reciclagem ambientalmente adequadas.

Revisão da conceção e desenvolvimento

Em etapas apropriadas, devem ser realizadas revisões sistemáticas da conceção e desenvolvimento, de acordo com as disposições planeadas.

A revisão deve verificar que a conceção e desenvolvimento do produto não resultou na transferência de impactes ambientais de uma fase do ciclo de vida para outro, ou de uma categoria de impacto para outra, nem que novos aspetos e impactes ambientais foram criados, a menos que resultem na redução da carga ambiental total no ciclo de vida.

Os mesmos métodos, pressupostos e critérios que foram utilizados para a identificação e avaliação dos aspetos ambientais do produto (ver Planeamento – Aspetos ambientais) também devem ser utilizados durante a revisão da conceção e desenvolvimento. Os resultados devem ser usados para atualizar a identificação e avaliação dos aspetos ambientais, caso se justifique.

Verificação da conceção e desenvolvimento

A verificação deve ser feita ao nível da conceção detalhada, às vezes um protótipo, em comparação com os objetivos e metas ambientais que são definidos através das especificações ambientais e dos dados de desempenho ambiental do produto.

Validação da conceção e desenvolvimento

A validação deve ser realizada através de testes ao comportamento do produto final em comparação com as especificações ambientais do produto em condições normais de utilização.

11.2.5 Verificação

Monitorização e medição

As organizações devem desenvolver uma abordagem sistemática para medir e monitorizar o seu desempenho ambiental, que forneça dados para apoiar ou avaliar os controlos operacionais, os objetivos e metas, o desempenho ambiental do produto e o desempenho do SGA. Monitorizar envolve recolha de informação, por exemplo, medições e observações, ao longo do tempo.

A monitorização e a medição devem incluir informação relativa:

- ao impacte ambiental do produto ao longo do ciclo de vida
- ao processo de ecodesign e o modo como é gerido e aceite pela empresa;

Esta informação é crucial para a empresa avaliar o cumprimento dos objectivos e metas ambientais e para realizar a revisão, verificação e validação do processo de concepção e desenvolvimento. Para este efeito, deverão ser definidos indicadores; para mais informações consultar o **capítulo 6 – Análise ambiental** e a ISO 14031:1999 sobre a avaliação do desempenho ambiental.

Avaliação da conformidade

A avaliação da conformidade inclui os requisitos legais e outros relacionados com os aspetos ambientais dos produtos, relativos a outras fases do ciclo de vida para além das atividades de produção.

11.2.6 Revisão pela Gestão

A revisão pela gestão deverá avaliar as oportunidades para melhorar o desempenho ambiental dos produtos da empresa e o seu processo de ecodesign, e resulta em decisões e ações para a sua implementação, de acordo com o compromisso de melhoria.

12. Green marketing e comunicação

12.1 Green marketing

De acordo com a Associação Americana de Marketing (Green Markets International, 2011), o green marketing é o marketing de produtos que se presume que sejam ambientalmente seguros. Assim, o green marketing está associado a uma larga gama de atividades, incluindo a modificação do produto, alterações no processo produtivo, alterações na embalagem, assim como uma mudança na publicidade. Outros termos equivalentes são marketing ambiental e marketing ecológico.

As decisões associadas ao ato da compra podem ter uma influência importante no ambiente. Portanto, para se poder exercer a responsabilidade como consumidor, é essencial conhecer o desempenho ambiental dos produtos no momento de aquisição. Da mesma forma, o cliente pode influenciar fortemente o mercado, aumentando a procura da sociedade em relação a produtos ambientalmente mais adequados. Por outro lado, a responsabilidade também recai sobre as empresas em colocarem no mercado produtos ambientalmente preferíveis.

12.1.1 Definição e importância

O green marketing é um processo de gestão holística e responsável, que identifica, antecipa, satisfaz e atende aos requisitos ambientais das partes interessadas. Por outras palavras, o green marketing envolve a satisfação de objetivos organizacionais, a satisfação das necessidades dos consumidores e, ao mesmo tempo, a melhoria do perfil ambiental dos produtos, acrescentando-lhes valor.

O green marketing reflete uma consciência ambiental de produtores e consumidores (públicos ou privados), criando uma reação positiva no mercado, uma vez que rompe o círculo vicioso de não comprar produtos ecológicos porque não há oferta, ou não oferecer produtos ecológicos porque não há procura (Chamorro e Rivero, 1999).

O green marketing requer que as questões ambientais se tornem um foco organizacional ao nível da qualidade ou do serviço ao cliente, e isto normalmente implica uma mudança na mentalidade e no comportamento organizacional.

O green marketing tem a tarefa de comunicar informações consistentes visando o utilizador sobre os potenciais benefícios ambientais do produto e sobre as promessas associadas à melhoria da qualidade ambiental em geral.

O green marketing é um processo horizontal que deverá ser considerado durante todo o processo de ecodesign e para além dele.

12.1.2 Contexto Europeu: compras ecológicas

Apesar dos primeiros casos de compras ecológicas terem aparecido nos EUA, a União Europeia tem trabalhado nesta área e noutros conceitos relacionados. Como resultado desse trabalho, vale a pena mencionar a Estratégia Europeia para o Desenvolvimento Sustentável adotada pelo Conselho Europeu em 2001 em Gotemburgo (CEC COM (2001) 264 e revisto em 2009 (CEC COM (2009) 400). Estas estratégias consideram as Compras Públicas Ecológicas como um dos principais instrumentos disponíveis para as autoridades locais e administrações públicas implementarem estratégias de desenvolvimento sustentável, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais dos processos de produção e consumo e promover o crescimento económico e a coesão social, podendo assim alcançar soluções com benefícios para a economia, para o emprego e para o ambiente.

A Política Integrada de Produto (PIP) define as compras ecológicas como um procedimento onde as considerações ambientais estão incluídas na definição do objeto do contrato, nas especificações técnicas, nos critérios de seleção e de adjudicação e no desempenho das cláusulas contratuais. Em 2001, foi publicado o Livro Verde sobre a PIP e, em 2003, uma comunicação mais aprofundada sobre o assunto.

A PIP estabelece um novo paradigma de crescimento e melhoria da qualidade de vida através da criação de riqueza e competitividade com base em produtos com menor impacto ambiental.

As compras ecológicas asseguram que o produto ou serviço comprado foi obtido por processos com menor impacto ambiental, incluindo a redução do consumo de recursos naturais e energia durante o seu ciclo de vida. Também prevêem um tratamento final ambientalmente mais adequado no fim de vida do produto.

A PIP considera os três pilares do desenvolvimento sustentável, levando em consideração os impactos económico, social e ambiental dos produtos.

Green marketing em empresas privadas

Recentemente, especialistas de marketing adotam táticas de green marketing, uma vez que as empresas procuram parceiros de negócio com preocupações ambientais e aderem à responsabilidade social (Environmental Leader, 2009).

Estudos mostram que os clientes premeiam as empresas que usam mensagens de green marketing. Mais do que seguir tendências, verifica-se que o aumento dos gastos em publicidade e marketing ecológico é devido principalmente ao facto de as empresas encontrarem vantagens competitivas nas mensagens ecológicas.

O relatório “Green Marketing: What Works & What Doesn’t – A Marketing Study of Practitioners” é fruto de uma série de pesquisas conduzidas pela publicação diária do comércio “Environmental Leader” em conjunto com um grupo de publicações de comércio de marketing (Businesswire, 2010).

Casos de estudo de compras públicas ecológicas

A Comissão Europeia tomou medidas para aumentar o nível de contratos de compras públicas ecológicas com base num estudo com base on-line, analisando os critérios ambientais mais utilizados em mais de 1000 especificações (CE GPP, 2011). As conclusões obtidas podem ser diferenciadas em três partes:

- Por países participantes: os países que lidam com mais critérios ambientais são: Áustria, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Holanda, Suécia e Reino Unido;
- Por os obstáculos encontrados ao nível da implementação do "Green Procurement": a percepção possível de que os produtos ecológicos podem ser mais caros, falta de conhecimento das bases de recrutamento, falta de apoio ao nível da gestão e ao nível político, falta de ferramentas e informações e pouca formação, tanto por compradores como por vendedores, referente ao conhecimento e uso de rótulos ecológicos, bem como à estimulação de ferramentas de análise, tais como avaliação do ciclo de vida;
- Por grupo de produtos em causa: analisar o impacto ambiental de diferentes grupos de produtos, concluindo que 10 grupos de produtos são os melhores para o "Green marketing", entre os quais estão aqueles relacionados com o setor da construção.

A perspectiva da Comissão Europeia é criar um banco de dados, que reúne todas as informações obtidas para dar soluções práticas e esclarecer que pode ser implementado em qualquer momento e sem obstáculos, mantendo a conformidade com as directivas de 2004 / 17/EC e 2004/18/EC suas especificações, esclarecimentos e restrições ao uso de rótulos ecológicos.

Na Europa muitos governos começaram a incluir nas suas compras questões ambientais, sociais e éticas, por isso a inclusão destes critérios significa a inclusão de vantagens do ponto de vista ambiental e social, benefícios diretos que vão desde a poupança pela redução do consumo de recursos naturais à melhoria da imagem pública, através de uma posição privilegiada em relação às novas exigências em matéria de contratos públicos previstos na nova legislação.

12.1.3 Conceitos relacionados com o green marketing e a análise de mercado

Marketing estratégico

O green marketing estratégico requer mudanças substanciais e fundamentais na filosofia organizacional e na prática. No processo de marketing estratégico, a Gestão tem a tarefa de reconhecer, analisar e influenciar as oportunidades e ameaças para o negócio associados com as suas alegações ambientais. Os princípios básicos relacionados com o green marketing estratégico são: seguir a última moda, tendências, evolução e futura legislação, considerando o parecer de todos os interessados, não só falando, mas agindo também de um modo ecológico; procurando uma melhoria contínua, a abertura da empresa ao público e fornecer informações transparentes e fiáveis.

Marketing tático

O green marketing tático é tipificado por mudanças nas atividades funcionais, tais como o produto, preço, promoção e distribuição. Neste caso, há pouca ou nenhuma alteração nas atividades organizacionais.

Produto

Os produtos que são oferecidos ao mercado têm de cumprir, principalmente duas questões em relação aos outros produtos: têm que ser ecológicos em todo o seu ciclo de vida, devem ter igual ou melhor nível de qualidade, desempenho e funcionalidade. As características de produtos ecológicos oferecidos no mercado estendem-se para além do produto físico em si; incluem também a marca, a embalagem e o serviço que acompanham os produtos. Com o objetivo de produzir mais produtos mais ecológicos, as empresas têm de examinar e avaliar o impacto ambiental do produto em todo o seu ciclo de vida. Há muitas estratégias para melhorar o desempenho ambiental do produto (ver capítulos 1 e 2 do Manual) e há várias opções para a comercialização destes produtos (rótulos ambientais, por exemplo).

Distribuição do produto

As decisões de distribuição têm em conta o ciclo de vida de um produto desde o fornecimento dos inputs, passando pela fabricação, até ao comprador final e posterior eliminação do produto. O objetivo da distribuição dos produtos (logística) é a preparação e remoção de um produto no tempo que se adapte ao cliente, no lugar certo e na quantidade requerida. As decisões logísticas também envolvem o uso de embalagens para transporte, bem como os sistemas de devolução de mercadorias e a utilização do local para a produção descentralizada. A distribuição mais ecológica do produto envolve a poupança de recursos na logística (por exemplo, usando diferentes meios de transporte e maiores quantidades de uma vez) e a redução do impacto ambiental dos transportes (longas distâncias aumentam o volume de emissões de poluentes).

Preço

Os preços ecológicos constituem uma questão muito complexa. Embora os produtos ecológicos sejam muitas vezes mais caros do que produtos tradicionais, nem sempre significa que eles custam mais, especialmente quando todos os custos associados aos produtos são considerados. Isso normalmente significa que as despesas iniciais dos produtos ecológicos são frequentemente mais elevados, mas os custos a longo prazo são mais baixos (como a poupança de energia das lâmpadas).

Além disso, muitas vezes, não são considerados todos os custos ambientais (externalidades) no preço dos produtos tradicionais. Em muitos casos, as externalidades de produtos tradicionais são subsidiadas pela sociedade e resultam em preços mais baixos para os consumidores. Pelo contrário, todos os custos relacionados com produtos menos nocivos são transferidos para os consumidores, geralmente sob a forma de preços mais elevados. Os bens com preços ecológicos necessitam de garantir que o valor ambiental é importante para os consumidores e que também é comunicada aos consumidores.

Promoção

A parte final do green marketing refere-se ao processo de informar os consumidores sobre os produtos. Envolve a comunicação dos aspetos do produto, preço e local, serviços, etc. A promoção pode incluir diferentes atividades, por exemplo, educar o consumidor promovendo o consumo responsável, apelando aos consumidores para os seus próprios interesses, organizando exposições, seminários e conferências ou proporcionando o melhor desempenho do produto e a garantia de qualidade.

É muito importante estabelecer a credibilidade do produto e da empresa usando reivindicações compreensíveis e verificáveis, considerando-se a certificação de terceiros ou considerando o impacto ambiental dos métodos de comercialização.

12.2 Ferramentas de comunicação

12.2.1 Introdução, definição e importância

Um produto alvo de ecodesign pode ter um “selo” independente de mais-valia ambiental que irá elevar o nível de reconhecimento dos consumidores. As melhorias ambientais alcançadas com um produto ou serviço podem ser comunicadas aos clientes, às empresas da cadeia de abastecimento, ou a outras partes interessadas através de diferentes ferramentas de comunicação ou mecanismos de ecomarketing.

Uma ferramenta de green marketing é o rótulo ambiental: é uma maneira de marcar os produtos que são mais ecológicos e, portanto, ajudar os consumidores a tomar as suas decisões. Os sistemas de rotulagem ecológica podem ser voluntários ou obrigatórios; podem respeitar apenas a um atributo, ou apresentar informações de segurança, etc.

A ISO classificou os rótulos ambientais em três tipos: tipo I ou rótulos ambientais certificados, tipo II ou auto-declarações ambientais de produto e tipo III, declarações ambientais de produtos.

O rótulo ambiental é um distintivo que informa e incentiva os consumidores a escolher produtos e serviços com menor impacto ambiental. A procura de produtos com rótulos ambientais incentiva os fabricantes a implementá-los.

Existem várias razões para o sucesso destes rótulos nos materiais de construção, incluindo os produtos cerâmicos:

- Ajudam a demonstrar o cumprimento de especificações impostas pela legislação de alguns países em matéria de construção, segundo a qual uma construção nova deve incluir uma série de produtos com rótulo ecológico.
- Este tipo de rotulagem pode demonstrar o cumprimento das normas ambientais exigidas por certo tipo de certificação voluntária da construção sustentável.
- Este tipo de documentação irá fornecer a prova do cumprimento das normas ambientais exigidas pelas especificações de compras ecológicas, públicas e privadas.

Atualmente, os produtos de construção são uma das prioridades nas políticas de Compras Ecológicas Europeias, e por isso é importante que os produtores estejam conscientes e capazes de demonstrar o perfil ambiental das suas ofertas.

12.2.2 Antecedentes e contexto europeu

Atualmente, existe uma vasta gama de políticas europeias e nacionais que promovem a produção e o consumo de produtos eco-eficientes. Estas propostas são uma parte integrante da estratégia renovada de desenvolvimento sustentável (CE SDS, 2011), o que reforça o compromisso a longo prazo da União Europeia com o desafio do desenvolvimento sustentável e promove o desenvolvimento de iniciativas e instrumentos a nível europeu e mundial para este efeito.

O quadro legislativo baseado em “command-and-control” tem vindo a ser complementado com abordagens voluntárias, de que são exemplo o regulamento do rótulo ecológico europeu.

Mais recentemente, a Comissão Europeia apresentou o Plano de Ação para o Consumo e Produção Sustentáveis e uma Política Industrial Sustentável (CEC COM(2008) 397). Este plano inclui uma série de propostas relativas ao consumo e produção sustentável e visa também incentivar a indústria europeia a tirar vantagem das oportunidades para a inovação.

12.2.3 Rótulos ambientais segundo as normas ISO

Conforme mencionado anteriormente, a ISO classificou os rótulos ambientais em três tipos: tipo I ou rótulos ambientais certificados; Tipo II ou auto-declarações ambientais de produto e Tipo III, as declarações ambientais de produto. O quadro 12.1 resume as principais características dos três tipos de rotulagem.

Quadro 12.1 – Rótulos ambientais de acordo com a ISO

	Rótulos ambientais certificados (Tipo I)	Auto-declarações ambientais de produto (Tipo II)	Declarações ambientais de produto (Tipo III)
Definição	Indicam que o produto ou serviço dentro de uma categoria de produto é preferível porque tem menor impacto ambiental	Desenvolvidas por fabricantes, distribuidores e outros, para comunicar aspetos ambientais de seus produtos ou serviços	Mostram informações normalizadas sobre o ciclo de vida de produtos
É necessária uma ACV?	Não	Não	Sim
É necessária a verificação por uma terceira entidade independente?	Sim	Não é necessária, mas aumenta a credibilidade	Não é necessária, mas aumenta a credibilidade
Informação dada pelo rótulo ambiental	Benefício ambiental global	Melhoria num aspecto ambiental específico	Perfil ambiental (ciclo de vida)
Normas	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025 ISO 21930 prEN 15804
Logótipos (exemplos)			
Comunicação ao consumidor final	😊	😊	😐
Comunicação entre empresas	😐	😐	😊
Compras ecológicas	😊	😐	😊

12.2.4 Rótulos ambientais para produtos cerâmicos

Os rótulos ambientais de produtos cerâmicos são os seguintes:

Quadro 12.2 - Rótulos ambientais certificados para produtos cerâmicos

Programa		Categoria de produto
Rótulo Ecológico da União Europeia		Revestimentos
Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental		Produtos agregados reciclados Produtos de vidro reciclados e matérias-primas
Ecomark (Japan)		Ladrilhos Produtos de construção com materiais reciclados
Rotulagem ambiental na China		Cerâmica sanitária Alvos cerâmicos de tiro aos pratos Cerâmica utilitária e vidro – produtos em contacto com alimentos Cerâmica de mesa com baixa libertação de chumbo Blocos para arquitectura
Green Label Hong Kong		Pavimentos Ladrilhos cerâmicos Produtos de construção que usam materiais reciclados
Programa de rotulagem ambiental da Coreia		Urínóis
Ecologo (Canadá)		Produtos que poupam água
Rótulo ambiental de Hong Kong		Cerâmica de construção

O Sistema de Rotulagem Ecológica da União Europeia para revestimentos cerâmicos teve maior sucesso em Espanha, França e, especialmente, em Itália, com cerca de 30 modelos com rótulo.

Auto-declarações ambientais de produto ou Rótulos ambientais Tipo II

Actualmente, estes tipos de rótulos estão a ganhar terreno em todos os produtos cerâmicos, especialmente as auto-declarações de conteúdo reciclado e consumo reduzido de recursos. Uma vez que estes tipos de rótulos ambientais não são certificáveis, não é possível listar empresas ou produtos envolvidos neste tipo de rotulagem.

Declarações Ambientais de Produto (EPDs) ou rótulos ecológicos do Tipo III

Os programas de rotulagem ambiental tipo III que incluem produtos cerâmicos são os seguintes:

Quadro 3 – Declarações ambientais de produto para produtos cerâmicos

Programa	Categoria de produto
International EPD®System	Outros produtos minerais não metálicos Telhados
	Outros produtos minerais não metálicos Produtos de construção argilosos
DAPc Spain	Revestimentos cerâmicos
BRE environmental profiles UK	Perfis ambientais ACV
FDES France	Produtos de construção
MRPI The Netherlands	Produtos de construção
RT Finland	Perfil ecológico do produto
EcoLeaf Japan	Bidés
	Produtos de porcelana Sanitas e urinóis
NHO Norway	Produtos de construção

O programa espanhol DAPc é promovido pelo Governo da Catalunha e pela CAATEEB (Associação profissional de arquitetos e engenheiros técnicos de construção de Barcelona) e aplica-se a produtos de construção. O ladrilho cerâmico foi um dos dois primeiros produtos para os quais se definiram Regras de Categoria de Produto (RCP). Estas regras contêm as orientações necessárias para a elaboração da Declaração e da Avaliação do Ciclo de Vida, que é o estudo-base para definir o perfil ambiental reportado na DAP.

Atualmente existem cinco empresas em Espanha com uma DAP registada no programa DAPc, existindo muitas outras interessadas. Uma das principais razões para este aumento da procura é a existência de legislação no sentido de se utilizarem materiais de construção ambientalmente superiores (Ros et al., 2010, Benveniste et al., 2011).

Recentemente, uma nova organização, AENOR, está a criar um novo sistema de Declarações Ambientais de todos os tipos de indústrias. Atualmente, o setor de pavimentos está em negociações avançadas para ser um dos primeiros setores incluídos neste sistema EPD.

Em Portugal, há também um exemplo de um projeto (Almeida et al., 2010a, 2010b), cujo objetivo foi o desenvolvimento de RCP e DAP para materiais cerâmicos (tijolo, telhas, azulejos e louças sanitárias) com base na ISO 14025 e na ISO 21930. O projeto foi realizado pelo CTCV a pedido da APICER. Para mais informação sobre análise de ciclo-de-vida, ver **capítulo 6 – Análise ambiental**.

13 Design para a sustentabilidade

13.1 Introdução

A sustentabilidade não se refere apenas às questões ambientais. O desenvolvimento sustentável desafia as empresas e outras organizações a repensar os seus processos e produtos para que eles sejam ambientalmente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos. Portanto, enquanto a integração de considerações ambientais no desenvolvimento de produtos (ou seja, o ecodesign) é uma estratégia importante para reduzir os impactos ambientais dos produtos, o design para a sustentabilidade é uma estratégia mais global e de longo alcance.

Em 1987, as Nações Unidas lançaram o Relatório Brundtland, que incluía o que hoje é uma das definições de desenvolvimento sustentável mais amplamente reconhecidas: "O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem suas próprias necessidades". Esta definição contém em si duas ideias-chave:

- O conceito de necessidades, em particular as necessidades essenciais dos países pobres do mundo, às quais deve ser dada prioridade absoluta, e
- A ideia de que o estado da tecnologia e da organização social impõe limites à capacidade do ambiente para prover às necessidades presentes e futuras.

Nos capítulos anteriores têm sido explorados vários aspetos considerando as dimensões ambiental e económica do design, incluindo diferentes estratégias e critérios que ajudam as organizações a sistematizar os seus conhecimentos sobre os impactos ambientais dos produtos e que suportam tomadas de decisão. Mas como alcançar a sustentabilidade e como lidar com os aspetos sociais no desenvolvimento de produtos?

A agenda do design social é inspirada, entre outros, na ideia de Victor Papanek de que os designers e profissionais criativos têm uma responsabilidade e são capazes de causar uma mudança real no mundo através de um bom design. Já na década de 1970 escreveu sobre as suas ideias acerca de design ambientalmente adequado e inclusivo, isto é, visando os pobres, os deficientes, os idosos e outros segmentos minoritários da sociedade (Papanek, 1971).

Em contraste com a prática corrente de ecodesign, onde na maioria dos casos, apenas são alcançados melhorias ambientais incrementais para produtos e serviços existentes, o design para a sustentabilidade visa melhorias radicais nas diferentes dimensões da sustentabilidade. Tem duas dimensões: **o que considerar** (isto é, as características "tradicionais", acrescidas das preocupações sociais e ambientais) e **quão longe alcançar** (com as inovações introduzidas).

No **capítulo 4 – Inovação**, são apresentados diferentes tipos de inovações; o design para a sustentabilidade desafia as empresas para inovações a nível da função e do sistema (tipos 3 e 4), a fim de lidar com os limites ecológicos do planeta. Melhorias marginais no desempenho do produto não são compatíveis com a taxa de degradação dos ecossistemas e o esgotamento de recursos a médio e longo prazo.

Neste último capítulo do Manual InEDIC, a ideia é revisitar este tema, por um lado, e abordar o tema da inovação radical e critérios sociais no design, por outro, e desta forma dar algumas pistas sobre novas trajetórias que as empresas e designers podem querer considerar nos seus desenvolvimentos futuros.

13.2 Design para a sustentabilidade inspirado na ISO 26000

Desenvolvimentos recentes na gestão da sustentabilidade, nomeadamente a publicação da norma ISO 26000 – Responsabilidade Social em 2010, trazem novas formas de abordar os impactos das decisões e atividades das organizações na sociedade e no ambiente. De acordo com a norma, as organizações são incentivadas a adotar um comportamento transparente e ético que:

- Contribua para o desenvolvimento sustentável, incluindo a saúde e o bem-estar da sociedade;
- Tenha em consideração as expectativas das partes interessadas;
- Esteja em conformidade com a legislação aplicável e consistente com as normas de conduta internacionais, e esteja integrado em toda a organização e praticado nas suas relações.

A ISO 26000 é um documento muito abrangente atual sobre a adoção da responsabilidade social por organizações, que resultou de um processo de desenvolvimento de seis anos com base no consenso internacional entre os cerca de 400 especialistas de 99 países, representando os principais grupos de partes interessadas. A brochura "Discovering ISO 26000", publicada pela ISO (2010), explica a necessidade dessa norma nos seguintes termos:

O desempenho de uma organização em relação à sociedade em que atua e ao seu impacto sobre o ambiente tornou-se uma parte crítica na avaliação do seu desempenho global e na sua capacidade de continuar a operar de forma eficaz. Isto é, em parte, um reflexo do crescente reconhecimento da necessidade de garantir ecossistemas saudáveis, equidade social e boa governação organizacional. A longo prazo, as atividades de todas as organizações dependem da saúde dos ecossistemas. As organizações estão sujeitas, cada vez mais, a um maior escrutínio por parte dos seus vários stakeholders.

Estas preocupações aplicam-se às operações diárias de uma organização e às suas decisões estratégicas sobre novos produtos, serviços ou mesmo modelos de negócios. A ISO 26000 propõe que uma organização pode reconhecer e gerir a sua responsabilidade social de uma forma eficaz ao considerar sete temas fundamentais:

- Governação organizacional;
- Direitos humanos;
- Práticas laborais;
- Ambiente;
- Práticas operacionais justas;
- Questões relativas ao consumidor; e
- Desenvolvimento e envolvimento da comunidade.

De acordo com a norma, estes temas centrais incluem os impactos económicos, ambientais e sociais mais prováveis que devem ser tratados pelas organizações. Uma abordagem possível para considerar todos os critérios relevantes no design para a sustentabilidade é usar essa mesma categorização (figura 13.1).



Figura 13.1 – Os sete temas fundamentais da responsabilidade social de acordo com a ISO 26000

A figura indica que todos os temas devem ser considerados (abordagem holística) e que são interdependentes. No entanto, o primeiro, governação organizacional, não será usado como uma abordagem de design, porque a sua natureza é um pouco diferente dos outros temas fundamentais. De facto, uma boa governação organizacional permite à organização atuar eficazmente sobre as outras questões centrais, uma vez que diz respeito à forma como as organizações fazem e implementam as suas decisões e objetivos. Pode dizer-se que a adoção de uma política ambiental orientada para o produto ou a adoção de procedimentos de ecodesign, por exemplo, tal como apresentado no **capítulo 11 - Sistemas de gestão ambiental e ecodesign**, são elementos de uma boa governação; no entanto, isto não será tratado como um elemento do design para a sustentabilidade em si mesmo.

Direitos humanos

Os direitos humanos incluem duas grandes categorias: direitos civis e políticos (como o direito à vida e à liberdade, à igualdade perante a lei e à liberdade de expressão) e os direitos económicos, sociais e culturais (como o direito ao trabalho, à alimentação, ao mais alto padrão de saúde, à educação e à segurança social). Embora os Estados tenham o dever e a responsabilidade de respeitar, proteger e fazer cumprir os direitos humanos, é amplamente reconhecido que todas as organizações podem afetar os direitos dos indivíduos humanos e, portanto, têm a responsabilidade de respeitá-los ou até mesmo de contribuir para o seu cumprimento de forma pró-ativa.

Como pode o design de produtos e serviços promover o respeito pelos direitos humanos?

Como se referiu, Victor Papanek defendeu que os designers e profissionais criativos têm uma responsabilidade e são capazes de causar uma mudança real no mundo através de um bom design. Já na década de 1970 escreveu sobre as suas ideias acerca de design ambientalmente adequado e inclusivo, isto é, visando os pobres, os deficientes, os idosos e outros segmentos minoritários da sociedade.

Práticas laborais

As práticas laborais incluem qualquer política ou prática que afeta as condições de trabalho realizado dentro, por ou em nome da organização, incluindo o trabalho subcontratado. Os princípios envolvidos neste tópico incluem o direito de todos para ganhar a vida através um trabalho livremente escolhido, e o direito a condições de trabalho justas e favoráveis.

Como pode o design de produtos e serviços promover boas práticas laborais?

A escolha de materiais e processos de produção terá um impacto direto sobre o bem-estar das pessoas no seu local de trabalho. Ao evitar o uso de substâncias tóxicas e equipamentos perigosos, o designer está a influenciar diretamente a saúde e a segurança dos trabalhadores.

Ambiente

O Manual de Ecodesign InEDIC fornece as informações detalhadas sobre como lidar com as preocupações ambientais no design de produto, pelo que não se fornece aqui qualquer orientação adicional.

Práticas operacionais justas

Esta questão diz respeito à conduta ética na relação da organização com outras: agências governamentais, parceiros, fornecedores, subcontratados, clientes, concorrentes e associações a que pertença. Inclui os seguintes aspectos: Anti-corrupção, envolvimento político responsável; concorrência leal; promoção da responsabilidade social na cadeia de valor, através de decisões compras sustentáveis e o respeito pelos direitos de propriedade, incluindo o conhecimento tradicional.

Como pode o design de produtos e serviços promover boas práticas operacionais justas?

A inclusão de critérios de responsabilidade social nas compras de matérias-primas ou componentes pode afetar a atividade dos designers uma vez que pode limitar a escolha dos fornecedores ou, numa perspectiva mais construtiva, proporcionar uma plataforma para descobrir, numa perspectiva de colaboração, alternativas melhores ou até mesmo novas soluções para o produto.

Mas para além disto, os designers têm um papel muito importante ao respeitar os direitos de propriedade e os conhecimentos tradicionais, através da sua conduta ética.

Questões relativas ao consumidor

As organizações que fornecem produtos e serviços aos consumidores têm responsabilidades, como facultar informações precisas e educar o consumidor, recorrer a marketing justo, transparente e útil, promover o consumo sustentável e desenvolver produtos e serviços de acesso a todos, que sejam seguros e incluam, quando necessário, as pessoas vulneráveis e desfavorecidas.

Como pode o design de produtos e serviços proteger os consumidores?

Este é, naturalmente, um campo onde o design desempenha um papel central. Algumas considerações incluem:

- Minimizar riscos de saúde e segurança no design de produtos:
 - Identificar os grupos de utilizadores prováveis, a utilização prevista e a má utilização razoavelmente previsível do produto ou serviço, bem como os riscos decorrentes de todas as etapas e condições de uso do produto ou serviço;
 - Estimar e avaliar o risco para cada utilizador ou grupo identificado;
 - Reduzir o risco através de (i) design inerentemente seguro, (ii) dispositivos de proteção e (iii) informações aos utilizadores.
- Contribuir para o consumo sustentável, oferecendo aos consumidores produtos e serviços social e ambientalmente benéficos, considerando o ciclo de vida completo. Este é o cerne do projeto InEDIC como um todo. Ver também a secção 13.3 Sistemas produto-serviço.

Desenvolvimento e envolvimento da comunidade

As organizações relacionam-se com as comunidades onde atuam, devem reconhecer o seu valor e podem ajudar a promover níveis mais elevados de bem-estar dessas comunidades. As características históricas e culturais tornam cada comunidade única e influenciam as possibilidades de seu futuro. O desenvolvimento da comunidade é o resultado de características sociais, políticas e económicas e depende das forças sociais envolvidas.

As questões de desenvolvimento da comunidade para as quais uma organização pode contribuir incluem a criação de emprego, a diversificação das atividades económicas e o desenvolvimento tecnológico, a geração de receitas através de iniciativas locais de desenvolvimento económico, a promoção da educação, a preservação da cultura e das artes, etc.

Como pode o design de produtos e serviços promover o desenvolvimento e envolvimento da comunidade?

O design de produtos e serviços pode promover as economias, materiais, tecnologias e conhecimentos locais e, assim, apoiar as comunidades no seu desenvolvimento.

13.3 Sistemas produto-serviço

Há alguns anos os gravadores de mensagens tornaram-se obsoletos, visto que os operadores telefónicos passaram a fornecer o serviço de “voice-mail”, com o qual é possível identificar o número remetente da mensagem, responder, ouvir a mensagem e guardá-la por um determinado de tempo. Para o utilizador, esta opção é mais prática e mais económica, uma vez que não é necessário adquirir o equipamento. Efectivamente, o que é que interessa ao utilizador? Ser proprietário de um gravador de chamadas, ou ter acesso à função de mensagens telefónicas?

Este é um exemplo clássico da substituição de um produto físico (o gravador de mensagens) por um serviço (“voice mail”) e é frequentemente utilizado para ilustrar os benefícios potenciais, do ponto de vista da sustentabilidade, da substituição de produtos por serviços. Em vez de se produzirem, usarem e gerirem enquanto resíduos milhões de equipamentos de gravação de mensagens, basta utilizar o telefone, com benefícios para o utilizador.

O incremento da componente de serviços nos negócios é uma tendência nas economias modernas que tem vindo a ser estudada por especialistas em desenvolvimento sustentável. Aumentos de eco-eficiência num fator da ordem de 4 são difíceis de atingir exclusivamente através de alterações nos produtos existentes, pelo que a ideia de integrar e otimizar as funções dos produtos ou substituí-los por serviços parece ser promissora para se conseguirem reduções significativas no consumo de recursos e na geração de poluição.

Esta secção refere-se a sistemas produto-serviço (SPS), o que é equivalente a “pensamento funcional”. SPS é a terminologia aqui adotada porque não existem produtos puros (são necessários serviços, como exemplo para a distribuição), nem serviços puros (na prestação de um serviço normalmente são envolvidos bens físicos). Sistemas de produto-serviço que têm um elevado potencial de sustentabilidade são baseados em modelos de negócio que combinam a prestação de produtos e serviços, a fim de aumentar o valor e satisfazer as necessidades dos utilizadores de uma forma mais sustentável.

Os exemplos interessantes são aqueles em que a componente de serviço é aumentada, de forma a proporcionar formas de atender uma determinada necessidade que sejam inovadoras e mais sustentáveis (e que inerentemente fazem sentido do ponto de vista do negócio).

Em SPS, o potencial de sustentabilidade é muito superior aos modelos de negócios tradicionais a nível ambiental, económico e social. O exemplo do gravador de chamadas/“voice mail”, certamente não ilustra todos os tipos de SPS. De facto, a tendência para a tercearização da economia não significa que os produtos físicos sejam necessariamente substituídos por serviços imateriais em larga escala. Muitas vezes, as empresas adicionam serviços (por exemplo, assistência pós-venda) aos produtos que vendem, como uma estratégia de diferenciação e competitividade em mercados já maduros. No quadro 13.1 apresenta-se uma categorização possível de SPS.

Quadro 13.1 – Categorias de SPS

Fontes: SusProNet project; Tukker e Tischner, 2006 and Tukker, 2003 (modificado).

Categorias	Propriedade do produto	Exemplos
Categoria A: SPS orientados para o produto	O produto é propriedade do utilizador ou do consumidor	<u>Extensão do tempo de vida do produto</u>, através de serviços como, por exemplo, actualização, reparação, manutenção, garantias, esquemas de financiamento, fornecimento de consumíveis, etc. <u>Aconselhamento e consultoria</u>, relativamente à optimização do uso do produto. <u>Integração vertical</u>, estratégias de fornecimento modificadas em que os clientes, retalhistas, e/ou consumidores se envolvem directamente no processo de produção.
Categoria B: Serviços orientados para a utilização	O produto é propriedade do fornecedor do serviço, que vende “funções” em vez de produtos, através da modificação dos sistemas de distribuição e pagamento	<u>Leasing</u>: O fornecedor mantém a propriedade do produto e normalmente é responsável pela sua manutenção e reparação. O cliente efectua um pagamento regular e normalmente tem acesso individual e ilimitado ao produto que adquire em leasing. <u>Aluquer ou sharing</u>: nestes casos o utilizador não tem acesso exclusivo ao produto, que é usado por clientes sucessivos. <u>Pooling</u>: modelo semelhante ao sharing, mas em que vários utilizadores utilizam o produto em simultâneo (por exemplo, vários colegas de trabalho partilham um carro e deslocam-se juntos, sem que o carro seja propriedade de nenhum deles).
Categoria C: Serviços orientados para o resultado	Neste caso não existe um produto pré-determinado, o que está em causa é o resultado obtido.	<u>Gestão de atividades</u> : O fornecedor de serviços incentiva o cliente a consumir de forma mais eficiente um dado recurso (por exemplo, energia) e otimiza o sistema (no mesmo exemplo, através de auditorias energéticas e

Categorias	Propriedade do produto	Exemplos
		optimização dos edifícios e equipamentos) através de modelos de negócio como a celebração de contratos (ainda no mesmo exemplo, de fornecimento de energia). <u>Resultado funcional</u>, em que os produtos são substituídos por soluções, são independentes de uma tecnologia ou produto específicos. Por exemplo, serviço de controlo de pragas em vez da venda de pesticidas, fornecimento de um “ambiente agradável” em vez da venda de equipamentos de ar condicionado, etc.

O conceito de SPS tem sido assunto de grande atenção para os especialistas em ambiente devido ao seu potencial para propiciarem a dissociação das receitas da utilização de materiais e assim aumentar a produtividade dos recursos. Stahel (2000), por exemplo, sugere que uma maior produtividade dos recursos pode ser alcançada através de:

- Soluções de suficiência (através da organização de operações de forma a que a necessidade de um bem ou serviço seja reduzida ou eliminada, sem comprometer a satisfação dos consumidores – por exemplo, num hotel, não lavar toalhas de banho que não tenham sido utilizadas) (corresponde à Categoria C, serviços orientados para os resultados);
- Soluções a nível de sistemas e uma utilização mais intensiva de bens, que tendem a combinar-se e incluem a venda da utilização, de resultados ou de funções em vez de bens, por exemplo, leasing, car-pooling, uso partilhado de estradas, ferrovias, etc. (corresponde à Categoria B, serviços orientados para a utilização);
- Utilização mais prolongada de bens, utilizando técnicas tais como a extensão de vida do produto, refabricação e reutilização, por exemplo de móveis, peças de automóvel, etc. (corresponde à Categoria A, Serviços orientados para o produto).

Mas os SPS não são ambientalmente sustentáveis por si só. Um obstáculo importante à sua eco-eficiência é o aumento da intensidade de transportes que frequentemente se encontra associada aos serviços. Outro obstáculo aos benefícios consistirá no facto de os utilizadores porventura serem menos cuidadosos na utilização de um produto que não lhes pertence (por exemplo, no caso do leasing) (Tukker, 2003).

De uma forma geral é de esperar que o potencial de sustentabilidade dos SPS aumente da categoria A para a categoria C. Os SPS orientados para o produto apenas apresentam benefícios marginais em termos de sustentabilidade, associados a uma melhor manutenção dos equipamentos e aumento do seu tempo de vida útil; o mesmo acontece no caso da gestão de atividades. Não se verificam alterações radicais (necessárias para benefícios substanciais para o desenvolvimento sustentável) uma vez que a tecnologia e os materiais são os mesmos, apenas geridos de uma forma mais eficiente. O aluguer, o sharing e o pooling podem conduzir a melhorias significativas, especialmente se os principais impactes ambientais se verificarem

na fase de produção, uma vez que, sendo mais intensa a utilização do produto, são necessárias menos unidades (e portanto, o aluguer ou o sharing de carros não é particularmente interessante do ponto de vista da sustentabilidade visto que o facto de se produzirem menos unidades não afecta o impacte ambiental na fase do ciclo de vida mais negativa em termos ambientais, a de utilização; já o pooling de carros é interessante, porque várias pessoas utilizam em simultâneo a mesma viatura). Os SPS orientados para o resultado, mais concretamente os acima designados por “resultado funcional”, são os mais promissores, pois oferecem mais graus de liberdade ao fornecedor de serviços para conceberem soluções de baixo impacte e mais inovadoras.

É de salientar que o potencial de melhoria ambiental dos SPS é limitado pela dimensão do seu mercado, que por sua vez é em grande parte determinada pela aceitação por parte dos potenciais clientes e utilizadores. Os SPS do tipo “resultado funcional” têm associado um grau elevado de incerteza e colocam questões de responsabilidade que podem obviar o seu desenvolvimento e implementação bem sucedidos. No caso do sharing e do pooling, a aceitação pelo mercado tem sido limitada devido ao seu baixo valor intangível para os utilizadores (sentido de propriedade e de prestígio).

13.4 Síntese: do ecodesign ao design para a sustentabilidade

O design para a sustentabilidade, como parte de uma evolução do conceito e metodologia de ecodesign aplicado com sucesso por várias organizações e empresas, com benefícios significativos a nível económico e ambiental, é uma nova abordagem baseada numa forte componente social como um fator chave nas estratégias de longo prazo.

Isto implica que as empresas atuam de forma responsável, incorporando fatores ambientais e sociais no desenvolvimento do produto e adotando formas inovadoras para atender às necessidades do consumidor.

A figura seguinte ilustra a evolução da abordagem do eco-design para a do design para a sustentabilidade, com ênfase em aspetos tecnológicos, aspetos funcionais e os prazos e os tipos de impactes considerados.



Figura 13.2 – O desafio: do ecodesign para o design para a sustentabilidade
Fonte: Spangenberg et al., 2010 (modificado).

Ferramentas anexas ao manual

No website do projeto InEDIC (www.inedic.net) encontram-se disponíveis as seguintes ferramentas de apoio à implementação do ecodesign, quer na versão integral, quer na versão simplificada:

Ferramenta 1 – Identificação dos factores de motivação para o ecodesign: Esta ferramenta ajuda a equipa de projeto, juntamente com o grupo de suporte e a Gestão de topo, a orientar o debate sobre a importância do ecodesign e o tipo de melhorias que poderá proporcionar, indo de encontro aos objectivos e estratégias da empresa.

Ferramenta 2 – Questionário de seleção do produto e do potencial de ecodesign: Este questionário tem como objectivo principal auxiliar a equipa de projeto a seleccionar o produto de referência para o projeto de ecodesign, segundo o seu potencial de melhoria e interesse estratégico para a empresa.

Ferramenta 3 – Brief: Esta ferramenta auxilia na elaboração do brief para o projeto de ecodesign. O brief é um documento considerado vital para o bom entendimento do problema de design, porque providencia ao designer toda a informação necessária para o desenvolvimento e apresentação de soluções que vão ao encontro das necessidades e expectativas da empresa.

Ferramenta 4 – Análise do mercado: Esta ferramenta fornece orientações para o processo de análise do mercado, a fim de determinar o potencial do mercado actual e futuro do produto de referência, podendo igualmente ser aplicada ao novo produto. Inclui a análise do mercado actual e futuro, a análise da atratividade do mercado segundo o modelo das "Cinco Forças" de Porter e a análise SWOT.

Ferramenta 5 – Ficha de entradas e saídas ambientais: Esta ferramenta destina-se à quantificação de entradas e saídas de materiais, energia e água ao longo do ciclo de vida do produto de referência (para a unidade funcional definida). É normalmente utilizada para a avaliação ambiental do produto de referência e fornece dados para a realização de uma avaliação de ciclo de vida quantitativa e o preenchimento da matriz MET (ferramenta 6). Pode ser igualmente utilizada para validar o novo produto do ponto de vista ambiental.

Ferramenta 6 – Matriz MET: A matriz MET é um método qualitativo ou semi-qualitativo de análise ambiental, que é aplicado para obter uma visão geral das entradas e saídas em cada fase do ciclo de vida do produto e identificar os principais aspectos ambientais e possíveis opções de melhoria ambiental. Está organizada em três categorias de aspectos ao longo do ciclo de vida: materiais (M), energia (E) e toxicidade (T).

Ferramenta 7 – Avaliação do perfil económico: Esta ferramenta é útil para identificar as fases do ciclo de vida que são mais problemáticas ou mais promissoras do ponto de vista financeiro. É utilizada tanto para o produto de referência como para o novo produto e complementa a ferramenta 12.

Ferramenta 8 – Ficha de análise do produto – Síntese: Esta ferramenta tem como objectivo apoiar a sistematização e visualização dos resultados das análises ambiental, económica e de mercado efectuadas ao produto referência. Deve ser usada como suporte à sessão de brainstorming para geração de ideias de melhoria para o produto.

Ferramenta 9 – Checklists de ecodesign para a cerâmica: Trata-se de uma ferramenta qualitativa que permite a fácil integração de critérios de eco-eficiência no processo de desenvolvimento de produto. Segue as estratégias e medidas (ou critérios) de ecodesign apresentadas no capítulo 8, mas acrescenta um sistema de pontuações que proporciona, simultaneamente, uma avaliação do produto de referência e pistas de ecodesign para o novo conceito de produto.

Ferramenta 10 – Brainstorming: Trata-se de uma ferramenta bem conhecida na procura de ideias. É frequente as empresas realizarem sessões de brainstorming: várias pessoas com conhecimentos em diferentes áreas juntam-se periodicamente para encontrarem resposta a uma questão colocada pelo próprio grupo. Esta ferramenta é útil na pesquisa de melhorias ambientais e de soluções inovadoras para o produto.

Ferramenta 11 – Avaliação da viabilidade económica do ecodesign: Esta ferramenta permite avaliar a viabilidade económica das medidas e estratégias de ecodesign. A ferramenta segue a estrutura das estratégias de ecodesign apresentadas na ferramenta 9 e no capítulo 8, e consiste em listar a variação de custos (estimada) relativa a cada medida a adotar.

Ferramenta 12 – Matriz de avaliação das opções de melhoria: O objectivo desta matriz é avaliar as medidas de melhoria do produto que foram geradas na sessão de brainstorming, no que diz respeito à sua viabilidade técnica, financeira, de mercado e ambiental.

Ferramenta 13 – Caixa morfológica: Trata-se de outra ferramenta de criatividade. Quando se procuram formas de melhorar um produto existente, pode ser particularmente benéfico usar esta técnica. Pode ainda ser usada para melhorar as sessões que tenham surgido de uma sessão de brainstorming ou de brainwriting.

Ferramenta 14 – Questionário de avaliação do ecodesign: Este questionário tem com objectivo a avaliação dos resultados da estratégia de ecodesign implementada na empresa e está organizado em quatro partes: a primeira avalia o projeto em geral, a segunda refere-se à avaliação do produto, na terceira apresenta-se uma tabela para registar os pontos fortes do projeto e melhorias a implementar no futuro e a quarta parte propõe um plano de ação para desenvolvimentos futuros no âmbito do ecodesign.

Ferramenta 15 – Checklist de sistemas de gestão ambiental e ecodesign: com esta ferramenta é possível verificar se os elementos de desenvolvimento do produto e de ciclo de vida estão adequadamente integrados no sistema de gestão ambiental, e se há considerações ambientais no procedimento de conceção e desenvolvimento. À semelhança do que acontece com uma checklist de auditoria, permite avaliar e registar o grau de implementação.

Bases de dados: No âmbito do projeto InEDIC foram desenvolvidas duas bases de dados com o objectivo de proporcionar aos designers, responsáveis de ambiente e responsáveis pelo desenvolvimento do produto informação sobre os aspectos ambientais, melhores técnicas

disponíveis, práticas de ecodesign e informação sobre materiais reciclados e substitutos passíveis de serem utilizados na indústria cerâmica.

- **Base de dados de tecnologias:** Esta base de dados consiste num conjunto de fichas técnicas referentes a cada operação do processo cerâmico, nos quatro subsectores. Cada ficha técnica tem a descrição da operação, os aspectos ambientais relevantes, as melhores técnicas disponíveis para a melhoria do seu desempenho ambiental e medidas de ecodesign que poderão ser adoptadas.
- **Base de dados de materiais:** Esta base de dados está agrupada em três categorias: (i) materiais reciclados provenientes do processo a nível interno que podem ser usados como matéria-prima no produto cerâmico, (ii) materiais considerados como subprodutos, provenientes de fontes externas, e que igualmente podem ser usados como matéria-prima e (iii) materiais substitutos, sendo assim designados por poderem substituir, com vantagens do ponto de vista ambiental, materiais utilizados no processo cerâmico.

Referências (por capítulo)

Capítulo 1 – Introdução

- ASHBY, M., JOHNSON, K. *Materials and design – The art and science of materials selection in product design*. Elsevier. 2002.
- BREZET, J.C., VAN HEMEL, C. *Ecodesign: a Promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. Technical University of Delft and UNEP. 1997.
- BURALL, P. *Product Development and the Environment*, Gower Publishing Limited. 1996.
- CHARTER, M., TISCHNER, U. *Sustainable Solutions. Developing Products and Services for the Future*. Greenleaf (eds.). 2001.
- DATSCHEFSKI, E. *The Total Beauty of Sustainable Products*. Rotovision. 2001.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C., FERNANDES, R. *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida, Incentivar a Competitividade Sustentável das Empresas*. INETI. 2006.
- FUAD-LUKE, A. *The Ecodesign Handbook*. Thames & Hudson. 2002.
- IHOBE. *A Practical Manual of Ecodesign: Procedure for implementation in 7 steps*. 2001.
- ISO 14001:2004. Environmental management systems – Requirements with guidance for use.
- ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
- ISO/DIS 14006:2010. Environmental management systems – Guidelines for incorporating eco-design.

Capítulo 3 – Fatores de motivação

- ALMEIDA M., SOUSA, A., DIAS, A. *Impactes Ambientais e Comércio de Emissões - Indústria Cerâmica: Um caso de estudo*, ed. APICER - Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica, Coimbra. 2004
- ALMEIDA, M.I., DIAS, A.C., ARROJA, L.M., DIAS, A. *Life cycle assessment (cradle to gate) of a Portuguese brick*, in: Bragança, L., Pinheiro, M., Mateus, R., et al. (Eds.), Portugal SB10 Sustainable Building Affordable to All – Low Cost Sustainable Solutions, pp. 477-482. 2010.
- CBI. *The EU market for ceramic home decoration and accessories*, Home Decoration And Accessories, July. 2009
- CBI. *The sanitary ware and ceramic tiles market in Greece*, Market Survey, October. 2009.
- CBI. *The sanitary ware and ceramic tiles market in Spain*, Market Survey, October. 2009.
- CBI. *The sanitary ware and ceramic tiles market in the EU*, Market Survey, October. 2009.
- HERRERO, E. C.. *Reflexiones sobre el futuro de la Industria Europea de la Cerámica*.

Capítulo 4 – Inovação

- FUSSLER, C., JAMES, P. *Driving eco Innovation: A breakthrough discipline for innovation and sustainability*. Pitman Publishing. 1996.
- JAMES, P. The Sustainability Circle: a new tool for product development and design, *Journal of Sustainable Product Design* 2: 52:57. 1997.
- MARTIN, R. *The Design of Business: Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage*. Harvard Business Press. 2009.
- RATHENAU INSTITUTE. *A Vision On Producer Responsibility And Ecodesign Innovation*. The Hague, April. 1996.

Capítulo 5 – Análise do mercado

- AAKER, D. A. *Strategic Market Management*. March, 2007.
- KRESS, G. J., WEBB, T., SNYDER, J., WESTPORT, CT. *Forecasting and Market Analysis Techniques: A Practical Approach*. Quorum Books, 1994.
- PORTER, M. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. 1980.

Capítulo 6 – Análise ambiental

- 2009/607/CE: Decisão da Comissão, de 9 de Julho de 2009 , que estabelece os critérios ecológicos para a atribuição do rótulo ecológico comunitário a revestimentos duros.
- ALMEIDA M., VAZ S., BAIO DIAS, A. *Impactes Ambientais e Comércio de Emissões, Indústria Cerâmica - Um caso de estudo*, ed. APICER - Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica, Coimbra. 2004.
- ALMEIDA, M.I., DIAS, A.C., ARROJA, L.M., DIAS, A. *Life cycle assessment (cradle to gate) of a Portuguese brick*, in: Bragança, L., Pinheiro, M., Mateus, R., et al. (Eds.), Portugal SB10 Sustainable Building Affordable to All – Low Cost Sustainable Solutions, pp. 477-482. 2010.
- BAUMANN, H., TILLMAN. *The Hitch Hiker's guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application*. Studentlitteratur. Sweden. 2004.
- BENVENISTE, G., GAZULLA, C., FULLANA, P., CELADES, I., ROS, T., MOLINER, R., ZAERA, V., GODES, B. Análisis del ciclo de vida sectorial de la baldosa cerámica Técnica. *Cerámica*, 384, 384-393. 2010.
- BENVENISTE, G., GAZULLA C., FULLANA, P., CELADES, I., ROS, T., ZAERA, V., GODES, B. *Análisis del ciclo de vida sectorial de la baldosa cerámica*. World Congress on Ceramic Tile Quality QUALICER. February 2010.
- BENVENISTE, G., GAZULLA C., FULLANA, P., CELADES, I., ROS, T., ZAERA, V., GODES, B. Análisis de Ciclo de Vida y Reglas de Categoría de Producto en la Construcción. El caso de las baldosas cerámicas. *Revista Informes de la Construcción*. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. CSIC. In press.
- BENVENISTE, G., GAZULLA C., FULLANA, P., CELADES, I., ROS, T., ZAERA, V., GODES, B. *Life cycle assessment of the ceramic tiles spanish sector, a matter of sustainability*. Poster presented at 16th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium. Poznan, Poland. February 2010.

- BOVEA, M.D., SAURA U., FERRERO, J.L., GINE, J. Cradle-to-gate study of red clay for use in the ceramic industry. *Int J LCA* 12(6):439–47. 2007
- Comissão Europeia. *Livro verde sobre a política integrada do produto*. 2001.
- Ecoinvent, 2009. The life cycle inventory. Data V. Switzerland: Swiss Centre for Life Cycle Inventories.
- European Commission, 2007. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Recommendations for life cycle based Indicators for Sustainable Consumption and Production in the European Union - Outcomes of the 3rd International Life Cycle Thinking Workshop on Sustainability and Decoupling Indicators: Life cycle based approaches.
- Institute of Environmental Sciences, Leiden University, The Netherlands, 2001. Handbook on impact categories CML. <http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/projects/lca2/index.html>
- Institute of Environmental Sciences, Leiden University, The Netherlands. Life Cycle Assessment. An operational guide to the ISO standards, Volume 1, 2 and 3, <http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/projects/lca2/lca2.html>
- ISO 21930:2007. Sustainability in building construction -- Environmental declaration of building products
- ISO, 2008. Guide 64:2008 - Guide for addressing environmental issues in product standards.
- LETTENMIER, M., ROHN, H., LIEDTKE, C., SCHMIDT-BLEEK, F. *Resource Productivity in Seven Steps. How to develop eco-innovative products and services and improve their material footprint*. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. 2009.
- NP EN ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.
- NP EN ISO 14040: 2008. Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida. Princípios e enquadramento
- NP EN ISO 14044:2010. Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida. Requisitos e linhas de orientação.
- ROS. T., CELADES, I., MONFORT, E., MOLINER, R., ZAERA, V., BENVENISTE, G., CERDÁN, C., FULLANA, P. *Impactos ambientales del ciclo de vida de las baldosas cerámicas. Análisis sectorial, identificación de estrategias de mejora y comunicación*. Communication at 10º Spanish Congress on Environment. CONAMA. Madrid. November, 2010.
- TIMELLINI, G. PALMONARI, C., CREMONINI. Life cycle assessment of ceramic tiles. General Considerations , *Ceram Acta* vol. 10 nº 1, pp – 5-18. 1998.

Capítulo 7 – Análise económica

- ASHWORTH, A. *Life-Cycle Costing: A Practice Tool? Cost Engineering* (Morgantown, West Virginia) 31(3), p. 8-11. 1989.
- AZKÁRATE, A., ZENDOIA, J., ARRIETA, J.A., ARANGUREN, N. *Metodología de cálculo y análisis del coste de ciclo de vida para máquinas herramientas*. IMHE. Información de máquinas-herramientas, equipos y accesorios, (324-325), p. 80-89. 2006.

- BAGE, G., SAMSON, R. The econo-environmental return (EER): a link between environmental impacts and economy aspects in a life cycle thinking perspective. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8(4), p. 246-251. 2003.
- BLANCHARD, B. *Design and manage to life cycle cost*. Portland. Oregon (ME): M/A Press. 1978.
- EMBLEMSVÅG, J. BRAS, B. *Integrating economic and environmental performance measurements using activity-based LCA*. En: Sixth International Seminar on Life Cycle Engineering. Kingston: CIRP, 1999.
- CALLAN, S. J., THOMAS, J. M. *Environmental Economics and Management*. Theory, Policy, and Applications. Cengage Learning, ISBN 1439080631/ISBN-13 9781439080634. 5th Edition, October 2009.
- COFFELT, D. P., HENDRICKSON, C. T. Life-Cycle Costs of Commercial Roof Systems. *Journal of Architectural Engineering*, 16(1), p. 29-36. 2010.
- COLE, R. J., STERNER E. Reconciling Theory and Practice of Life-Cycle Costing. *Building Research and Information*, 28 (5-6), p. 368-375. 2000.
- CROPPER, M. L., OATES, W.E. Environmental Economics: A survey. *Journal of Economic Literature*, 30 (2), p. 675-740. 1992.
- DENG, C., et al. Integration and Optimization of LCA and LCC to Eco-Balance for Mechanical Product Design 7th World Congress on Intelligent Control and Automation, WCICA'08. Chongqing, 25 June 2008 through 27 June 2008.
- DERAS, J.E., HOWELL, T.H. *Product-life-cycle-costing: a case study* 1984 Conference Proceedings - 3rd Annual International Phoenix Conference on Computers and Communications. Phoenix, AZ, USA, SCOPUS. 27 July 2010.
- DHILLON, BS. *Life Cycle Costing: techniques, models and applications*. Taylor & Francis. London (UK). 1989.
- DORFMAN, R. *An introduction to Benefit-Cost Analysis*. In Robert Dorfman and Nancy Dorfman, eds., *Economics of the Environment: Selected Readings*. New York: W.W. Norton, 1993.
- ELLRAM, L.M. A framework for total cost of ownership. *International Journal of Logistics Management* 4(2):49-60. 1993.
- ELLRAM, L.M. A taxonomy of total cost of ownership models. *Journal of Business Logistics* 15(1):171-192. 1994.
- ELLRAM, L.M. Activity-based costing and total cost of ownership: a critical linkage. *Journal of Cost Management* 9(4):22-30. 1995.
- EnviroGlass. The Missing Link Life Cycle Cost Performance: EnviroGLAS Terrazzo Dazzles the Competition. [online]. [Accessed on 11-02-2011].
<<http://www.enviroglasproducts.com/EGLifeCycleCost.pdf>>
- FABRYCKY, W.J. Análisis del coste del ciclo de vida de los sistemas. [online] Ed. ISDEFE. February 1997. ISBN: 84-89338-15-9. [Accessed on 11-02-2011]
<<http://www.sistemas.edu.bo/jorellana/ISDEFE/Analisisdelcostedelciclodevidadelossistemas.pdf>> .
- FIKSEL, J., WAPMAN, K. *How to Design for Environment and Minimize Life Cycle Cost*. Proceedings of the 1994 IEEE International Symposium on Electronics & the Environment. San Francisco, CA, USA, 2 May 1994 through 4 May 1994.

- HADDAD, S. M., HAGHIGHAT, F. and ALKASS, S. *An Economic and Environmental Total Life Cycle Costing Methodology and a Web-Based Tool for Environmental Planning of Buildings*. 6th International Conference on Ecosystems and Sustainable Development, ECOSUD 2007. Coimbra, 5 September 2007 through 7 September 2007.
- FULLER, S.K., PETERSEN S.R. *Life Cycle Costing manual for the federal energy management program*. NIST Handbook 135. Washington (DC): Government Printing Office. 1996. [online]. [Accessed on 11-2-2011]. <http://www.wbdg.org/ccb/NIST/hdbk_135.pdf>
- HUNKELER, D., LICHTENVORT, K., REBITZER, G. *Environmental life cycle costing*. Pensacola (FL): SETAC. CRC press. ISBN: 978-1-880611-83-8. 2008.
- KIRKPATRICK, N. *Life cycle assessment (LCA): decision support tool or intellectual past time?* In: DHIR, R. K.; LIMBACHIYA, M.C.; DYER, T.D. (Eds.) *Recycling and reuse of glass cullet*. London: Thomas Telford, 2001, p. 249-253.
- KORPI, E., ALA-RISKU, T. *Life Cycle Costing: A Review of Published Case Studies*. *Managerial Auditing Journal*, 23 (3), p. 240-61. 2008.
- LIPPIAT, B.C. BEES® 3.0: Building for Environmental and Economic Sustainability Technical Manual and User Guide, The BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability) version 3.0 software implements a rational, systematic technique for selecting environmentally-friendly, cost effective building products. [online]. NIST. October 2002. [Accessed on 11-2-2011].
<https://www.usgbc.org/Docs/LEED_tsac/VSI_BEES.pdf>
- EC. *Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012 Sector report for the ceramics industry*. [online]. [Accessed on 11-2-2011]. <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/bm/Bmstudy-20Ceramics.pdf>
- NORRIS, G.A. 2001. Integrating life cycle cost analysis and LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 6(2), 118-120.
- PETERSEN, A.K., SOLBERG, B. Substitution between floor constructions in wood and natural stone: comparison of energy consumption, greenhouse gas emissions, and costs over the life cycle. *Canadian Journal of Forest Research*, 33, p. 1061-1075. 2003.
- PINNEY, W.E. *Comparative analysis of life cycle costs of brick and wood exterior single family dwellings* Proceedings of the Third North American Masonry Conference. Arlington, TX, USA. June 1985.
- REBITZER, G., HUNKELER, D. 2003. Life cycle costing in LCM: ambitions, opportunities, and limitations, discussing a framework. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8(5), p. 253-256.
- REBITZER, G., HUNKELER, D., BRAUNE, A., STOFFREGEN, A., JOLLIET, O. *Life cycle assessment of wastewater treatment options*, In: Proceedings of the Fifth International Conference on Ecobalances, November 6-8, Tsukuba, Japan, 2002.
- REBITZER, G., SEURING, S. 2003. Methodology and Application of Life Cycle Costing. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8 (2), p. 110-111.
- RIEZLER, S. *Lebenszyklusrechnung: Instrument des Controlling stretegischer Projekte*. Gabler Verlag. Wiesbaden (Germany). 1996.
- SCHMIDT, W. P. Life Cycle Costing as Part of Design for Environment: Environmental Business Cases. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8 (3), p. 167-174. 2003.

- SENTHIL, K. D., et al. A Proposed Tool to Integrate Environmental and Economical Assessments of Products. *Environmental Impact Assessment Review*, 23 (1), p. 51-72. 2003.
- SHAO, X., et al. Integration and Optimization of Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing for Product Design. *Jixie Gongcheng Xuebao/Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 44 (9), p. 13-20. 2008.
- SHERIF, Y. S., KOLARIK, W. J. Life Cycle Costing: Concept and Practice. *Omega: The International Journal of Management Science*, 9 (3), p. 287-296. 1981.
- WORTH, Z., BOYLE, C., MCDOWALL, R. *Combined Life-Cycle Cost Assessment of Roof Construction*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability, 160 (4), p. 189-198. 2007.
- Wikipedia Web-based Encyclopaedia. Net present value. [online]. [Accessed on 15/10/2010]. http://en.wikipedia.org/wiki/Net_present_value.
- Wikipedia Web-based Encyclopaedia. Opportunity Cost. [online]. [Accessed on 15/10/2010]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Opportunity_cost>
- ZEHBOLD, C. *Lebenszykluskostenrechnung* Gabler Verlag. Wiesbaden (Germany). 1996.

Capítulo 8 – Estratégias de ecodesign

- ANFFECC, CERAMICOLOR, EPSOM, VdMi. *Ceramic decorating materials: Aspects of product stewardship*. 1998.
- BEHRENDT et. al. *Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises*. Springer. 1997.
- BREZET, J.C., van HEMEL, C. *Ecodesign: a Promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. Technical University of Delft/UNEP. 1997.
- European Commission. *Reference Document on Best Available Techniques on Ceramic Manufacturing Industry*. August, 2007.
- Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH).

Capítulo 9 – Ecobenchmarking

- BOLLI, A., EMTAIRAH, T. *Environmental benchmarking for local authorities: From concept to practice*. Environmental issues report no 20. Copenhagen: European Environmental Agency, 2001.
- BOXWELL Jr., R. J. *Benchmarking for Competitive Advantage*. New York: McGraw-Hill, pp. 225. ISBN 0-07-006899-2. 1994.
- JONES N. *Benchmarking for competitive advantage*, PHS Management Training. 2004.
- KEMPNER, D.E. The Pilot Years: The Growth of the NACUBO Benchmarking Project. *NACUBO Business Officer*, 27(6), 21-31, 1993.
- LYNCH-STEWART, P. *Using Ecological Standards, Guidelines and Objectives for Determining Significance: An Examination of Existing Information to Support Significance Decisions*

- Involving Wetlands*. Final Report: March 31, 2001, Lynch-Stewart and Associates, Ottawa, ON, Canada, 2001. www.ceaaacee.gc.ca/0010/0001/0002/0001/toc_e.htm
- McNAIR, C.J., LEIBFRIED, K. H. J. *Benchmarking: A Tool for Continuous Improvement*. Harper Business, 1992.
- SARKIS, J. Corporate environmental benchmarking. *Benchmarking. An International Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 91-94, 2003.
- SPARF, A. M. *Comparing Environmental Performance. Environmental benchmarking for SMEs in the Nordic tourism industry*. Masters Thesis, University of Iceland. Department of Geology and Geography Environmental Research Institute, 2005.
- Stage-Gate International. *Getting Started: A Typical Approach to Benchmarking*, 2011.
- WIERSMA Y.F. *Environmental benchmarks vs. Ecological, Benchmarks for assessment and monitoring in Canada. Is there a difference?*, Environmental Monitoring and Assessment, Springer, 100: 1–9, 2005.
- WILSON, W. G., SASSEVILLE, D. R. *Sustaining environmental management success. Best business practices from industry leaders*. New York: John Wiley & Sons, Inc. p.266, 1999.

Capítulo 10 – Pensamento criativo

- BENYUS, J. *Biomimicry - Innovation inspired by nature*. New York: Harper Perennial. 2002.
- BRAMSTON, D. *Idea searching*. United Kingdom. Ava publishing, S.A. 2009.
- De BONO, E. *Lateral thinking: creativity step by step*. Harper & Row. 1970.
- EDWARDS, B. *The New Drawing on The Right Side of the Brain*. Penguin Putnam. 1979.
- LAWSON, B. *How Designers Think: The design process demystified*. Burlington, Architectural press. 2006.

Sites:

- <http://www.edwdebono.com/index.html>
- <http://www.brainstorming.co.uk/puzzles/ninedotsnj.html>
- <http://www.virtualsalt.com/crebook2.htm>
- http://en.wikiquote.org/wiki/Betty_Edwards
- <http://www.biomimicry.net>
- <http://www.flickr.com>

Capítulo 11 – Sistemas de gestão ambiental e ecodesign

- AMMENBERG, J., SUNDIN, R. Products in environmental management systems: drivers, barriers and experiences. *Journal of Cleaner Production* 13, 405-415, 2005.
- BREZET, H., ROCHA, C. *Towards a model for product-oriented environmental management systems*. In: Charter M, Tischner U, editors. Sustainable Solutions. Sheffield: Greenleaf Publishing;. p. 243 e 61. 2001.

- ISO/DIS 14006. Environmental management systems – Guidelines for incorporating ecodesign (draft international standard).
- NP EN ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.
- NP EN ISO 14031:1999. Gestão ambiental – Avaliação do desempenho ambiental – Linhas de orientação.
- NP EN ISO 9000:2005. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário.
- NP EN ISO 9001:2008. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.
- ROCHA, C., SILVESTER, S. *Product-oriented environmental management systems (POEMS). From theory to practice - experiences in Europe*. Extended abstract published at the 1st Life Cycle Management conference in Copenhagen. 2001.
- REGULATION (EC) No 1221/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 November 2009 on the voluntary participation by organisations in a Community eco-management and audit scheme (EMAS).
- UNE 150301:2003. Gestión ambiental del proceso de diseño e desarrollo. Ecodiseño. AENOR (Spanish standard).

Sites:

Agência Portuguesa do Ambiente, organismo competente do EMAS em Portugal :

<http://www.apambiente.pt/>

Associação Espanhola para a Normalização e Certificação:

www.aenor.es

Comité Helénico EMAS, organismo competente do EMAS na Grécia:

www.minenv.gr

“EMAS Technical Implementation and Verification” project:

<http://www.idec.gr/etiv/>

Instituto Português da Qualidade:

www.ipq.pt

Ministério do Ambiente, organismo competente do EMAS em Espanha:

www.marm.es

Normas de gestão e liderança da ISO:

http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards.htm

Organização e Normalização Grega:

www.elot.gr

Site EMAS da Comissão Europeia:

http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm

Capítulo 12 – Green marketing e comunicação

- ALMEIDA, M.I.A. DIAS, A.C, DIAS, B., CASTANHEIRA, E., ARROJA, L. *Declaração ambiental de produto aplicado ao tijolo*. Congresso CINCO'10, Curia, 4 a 6 Novembro 2010(a).
- ALMEIDA, M.I.A. DIAS, A.C, DIAS, B., CASTANHEIRA, E., ARROJA, L. *Avaliação de impactes no fabrico de pavimento e revestimento cerâmico*, Congresso CINCO'10, Curia, 4 a 6 Novembro 2010(b).
- BENVENISTE, G., GAZULLA, C., FULLANA, P., CELADES, I., ROS, T., ZAERA, V., GODES, B. Análisis de ciclo de vida y reglas de categoría de producto en la construcción. El caso de las baldosas cerámicas. *Informes de la Construcción*, 63 (522), 71-81, 2011.
- Businesswire. Customers Reward Marketing and Advertising that Employs “Green” Messages, According to New Report from Environmental Leader. [online]. January 2010. [Accessed on 15.02.2011]
- <<http://www.businesswire.com/news/home/20100107005422/en/Customers-Reward-Marketing-Advertising-Employs-%E2%80%9CGreen%E2%80%9D-Messages>>
- CEC (Commission of the European Communities). COM(2001) 264. A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development. [online]. Brussels, 15.5.2001. [Accessed on 15.02.2011].
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:EN:PDF>
- CEC (Commission of the European Communities). COM(2008) 397. Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan) [online]. Brussels, 16.7.2008. [Accessed on 15.02.2011].
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0397:FIN:EN:PDF>
- CEC (Commission of the European Communities). COM(2009) 400. Mainstreaming sustainable development into EU policies: 2009 Review of the European Union Strategy for Sustainable Development. [online]. Brussels, 24.7.2009. [Accessed on 15.02.2011].
- <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0400:FIN:EN:PDF>>
- CHAMORRO, A., RIVERO, P. *El etiquetado ecológico de productos como herramienta de marketing: Una revisión de la situación actual*. La gestión de la diversidad: XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés, Logroño (La Rioja), 16, 17 y 18 de junio, 1999 / coord. por Juan Carlos Ayala Calvo, Vol. 1, 1999, ISBN 84-95301-10-5, p. 399-408.
- EC. Green Public Procurement (GPP) [online]. [Accessed on 15.02.2011].
- http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm
- EC. Sustainable Development Strategy (SDS). [online]. [Accessed on 15.02.2011].
- <<http://ec.europa.eu/environment/eussd/>>
- Environmental Leader. Green marketing: What Works; What Doesn't - A Marketing Study of Practitioners. Summary available [online]. Watershed Publishing, 2009. [Accessed on 15.02.2011].
- <https://reports.mediabuyerplanner.com/assets/uploads/GreenMarketingReport_ExecutiveSummaryEL.pdf>
- GEN Global Ecolabelling Network. [online]. [Accessed on 15.02.2011].
- <<http://www.globalecolabelling.net>>
- Green Markets International. Green Trade & Development. [online]. [Accessed on 15.02.2011]
- <<http://www.green-markets.org/context.htm>>

ROS, T., CELADES, I., MONFORT, E., MOLINER, R., ZAERA, V., BENVENISTE, G., Cerdán, C., FULLANA I., PALMER, P. *Impactos ambientales del ciclo de vida de las baldosas cerámicas. Análisis sectorial, identificación de estrategias de mejora y comunicación*. 10º Congreso Nacional de Medio Ambiente. CONAMA 2010 Madrid 22-26 noviembre 2010.

Capítulo 13 – Design para a sustentabilidade

ISO 26000:2010 – Guidance on social responsibility.

ISO. Discovering ISO 26000. 2010.

PAPANEK, V. *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, New York, Pantheon Books. 1971.

SPANGENBERG, J.H.; FUAD-LUKE, A.; BLINCOE, K. Design for Sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption. *Journal of Cleaner Production* 18 (2010) 1485 – 1493. 2010.

STAHEL, W. *Multi-client Study on the Shift from Manufacturing to Services*, 1998 and 2010. The Product-Life Institute, Geneva. 2000.

TUKKER, A. *Eight Types of Product-Service Systems: Eight Ways to Sustainability? Business Strategy and the Environment* (13) 4 (best paper issue Greening of Industry Network Conference, S. Francisco, October 2003) p. 246-260. 2004.

TUKKER, A.; TISCHNER, U. (eds.). *New Business for Old Europe. Product-Service Development, Competitiveness and Sustainability*. Greenleaf Publishing. 2006.

UNITED NATIONS. *Report of the World Commission on Environment and Development*. 1987.

Glossário (por ordem alfabética)

Abordagem do ciclo de vida

A abordagem do ciclo de vida significa pensar todo o ciclo de vida de um produto. É um princípio de atuação e não uma ferramenta de avaliação como a avaliação de ciclo de vida.

Fonte: Adaptação de TISCHNER, U., SCHMINCKE, E., RUBIK, F., PRÖSLER, M. How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound Design. Edited by the German Federal Environmental Ministry. 2000.

Auto-declarações ambientais de produto (Rótulos ecológicos do Tipo II)

O rótulo ecológico do Tipo II trata-se de auto-declarações feitas pelo fabricante ou pelo distribuidor, com o intuito de comunicar uma melhoria ambiental em alguns aspectos, geralmente apenas uma melhoria ambiental. Estes rótulos ecológicos não exigem a verificação por um terceiro independente, embora isso aumenta sua credibilidade.

Avaliação do ciclo de vida

Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida

Fonte: ISO 14040 - Avaliação do Ciclo de Vida de gestão ambiental - Princípios e enquadramento

Benchmarking

É um processo contínuo e sistemático para medir e comparar os processos de trabalho de uma organização com os de outra, trazendo um enfoque externo de melhoria às atividades internas, funções ou operações.

Fonte: KEMPNER, D.E. The Pilot Years: The Growth of the NACUBO Benchmarking Project. NACUBO Business Officer, 27(6), 21-31, 1993.

O objetivo do benchmarking é fornecer pessoal-chave para processos, com um padrão externo para medir a qualidade eo custo de atividades internas, e para ajudar a identificar oportunidades de melhoria. O benchmarking é análogo ao processo de aprendizagem humana, e tem sido descrito como um método de ensino para uma organização melhorar.

Fonte: McNAIR, C.J., LEIBFRIED, K. H. J. Benchmarking: A Tool for Continuous Improvement. Harper Business, 1992.

Benchmarking de produto

É o processo de concepção de novos produtos ou atualização dos atuais. Este processo pode, por vezes, envolver engenharia inversa, ou seja desmontar os produtos dos concorrentes para encontrar pontos fortes e fracos.

Fonte: BOXWELL Jr., R. J. Benchmarking for Competitive Advantage. New York: McGraw-Hill, pp. 225. ISBN 0-07-006899-2. 1994.

Ciclo de vida

Etapas consecutivas e interligadas de um sistema de produto, desde a obtenção de matérias primas ou sua produção a partir de recursos naturais até ao destino final.

Fonte: NP EN ISO 14040: 2008. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e enquadramento.

Compras ecológicas

Consistem num procedimento em que as considerações ambientais são incluídas na definição do objeto do contrato, nas especificações técnicas, nos critérios de seleção e de adjudicação e do desempenho das cláusulas do contrato.

Conceção e desenvolvimento

Conjunto de processos que transforma requisitos em características especificadas ou em especificações de um produto, processo ou sistema. Os termos “conceção” e “desenvolvimento” são por vezes considerados sinónimos, e outras vezes usados para definir estágios diferentes do processo global de tornar uma ideia num produto.

Fontes: ISO 9000:2005 e ISO/TR 14062:2002.

Consumo cumulativo de energia (CED): Quantidade de energia consumida direta ou indiretamente durante o ciclo de vida do produto. O objetivo deste tipo de estudo é calcular as entradas de energia primária para a produção de um produto, tendo em conta as cadeias de processo pertinentes.

Declarações ambientais do produto (EPDs ou rótulos ecológicos do Tipo III)

Rótulos ecológicos que contêm o perfil ambiental do ciclo de vida de produtos determinada através de uma Avaliação do Ciclo de Vida. Os estudos devem ser feitos sob as orientações específicas previstas para cada categoria de produto, conhecido como Regras de Categoria de Produto (PCR).

Desenvolvimento de produto

É o processo de transformar uma ideia de produto, desde o planeamento até ao lançamento no mercado e avaliação do produto, no qual estratégias de negócio, considerações de mercado, métodos de investigação e aspectos de design são utilizados para colocar um produto num estágio de utilização prática. Inclui melhorias ou modificações a produtos ou processos existentes.

Fonte: ISO/TR 14062. Environmental management – Integrating environmental aspects into product design and development.

Desmaterialização

Em economia, desmaterialização refere-se à redução absoluta ou relativa na quantidade de materiais necessários para atender as funções económicas da sociedade (www.wikipedia.pt). Uma estratégia de desmaterialização é a substituição física dos produtos por serviços ou combinações de produto-serviço, capazes de atender às necessidades dos utilizadores.

Diagrama de estratégias de ecodesign

É uma ferramenta para conceber um produto ambientalmente mais adequado. É um método de avaliação do novo produto usando como ponto de referência o produto já existente. Este diagrama mostra 8 pontos de melhoria do produto.

Ecodesign

Integração de aspetos ambientais no design e desenvolvimento do produto com o objetivo de reduzir impactes ambientais adversos ao longo do seu ciclo de vida.

Fonte: ISO/DIS 14006:2010. Environmental management systems – Guidelines for incorporating ecodesign.

Eco-benchmarking ou benchmarking ambiental

É uma ferramenta para analisar as práticas relacionadas com o ambiente e indicadores que conduzem a um desempenho ambiental superior, ao mesmo tempo que melhora o desempenho económico.

Eco-indicator

As pontuações do eco-indicator baseiam-se na metodologia de avaliação de impactes ambientais que transforma os dados da tabela de inventário em classificações de dano que podem ser agregadas, dependendo das necessidades e escolha dos utilizadores.

Estratégias de ecodesign

Estratégias que podem servir de orientação para o ecodesign. Neste manual são apresentadas e discutidas oito estratégias de ecodesign:

- Desenvolver novos conceitos
- Selecionar materiais de menor impacto
- Reduzir o uso de materiais
- Reduzir o impacto ambiental da produção
- Promover embalagem e logística ambientalmente adequadas
- Reduzir o impacto ambiental na fase de uso
- Aumentar a durabilidade do produto
- Otimizar o sistema de fim de vida

Fator X

O fator X é um índice que compara o aumento de valor (às vezes expresso em termos de qualidade de vida) e a redução do impacto ambiental de um novo produto com os do produto de referência, o qual que expressa a melhoria em termos de um múltiplo (fator).

Green marketing

O green marketing é um processo de gestão holística e responsável, que identifica, antecipa, satisfaz e atende aos requisitos ambientais das partes interessadas. Por outras palavras, o green marketing envolve a satisfação de objetivos organizacionais, a satisfação das necessidades dos consumidores e, ao mesmo tempo, a melhoria do perfil ambiental dos produtos, acrescentando-lhes valor.

Green marketing estratégico

O green marketing estratégico tem a tarefa de reconhecer, analisar e influenciar as oportunidades e ameaças para o negócio associados com as suas alegações ambientais.

Governança organizacional

Sistema pelo qual uma organização toma e implementa as decisões para concretizar os seus objetivos.

Fonte: ISO 26000:2010.

Green marketing tático

O green marketing tático é tipificado por mudanças nas atividades funcionais, tais como o produto, preço, promoção e distribuição. Neste caso, há pouca ou nenhuma alteração nas atividades organizacionais e (a curto prazo) pode ser dada atenção aos instrumentos únicos de marketing.

Impacte ambiental

De uma forma simples, trata-se de qualquer alteração, positiva ou negativa, no ar, água, solo, ecossistemas e saúde humana resultante de uma ação ou atividade. Em gestão ambiental das organizações, define-se impacte ambiental como qualquer alteração no ambiente, adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, dos aspectos ambientais de uma organização

Fonte: Adaptado de NP EN ISO 14001:2004 .Sistemas de gestão ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.

Intensidade de material por unidade de serviço (MIPS): O conceito de MIPS pode ser usado para medir a eco eficiência de um produto ou serviço e aplicado em todas as escalas a partir de um único produto para sistemas complexos. O cálculo leva em conta os materiais necessários para produzir um produto ou serviço. A entrada de material total (MI) é dividido pelo número de unidades de serviço (S).

Materiais com menor impacte

Materiais que ao longo do seu ciclo de vida utilizam menos recursos e produzem menos poluição em comparação com materiais convencionais.

Fonte: <http://www.cleanenergyprinciples.com/industry-resources/glossary/>

Materiais biodegradáveis

O material biodegradável decompõe-se naturalmente, sob a ação de microorganismos, em água, dióxido de carbono e biomassa. O tempo necessário para a degradação completa dos materiais depende do tipo de material e das condições meteorológicas do ambiente, por exemplo, o tempo necessário para a degradação de madeira numa zona árida é maior que o tempo necessário para a degradação do papel numa zona húmida, mas em última análise, decompõe completamente.

Fonte: <http://csds.pratt.edu/greenGlossary.php>

Materiais reciclados

Produto feito de materiais recuperados a partir de resíduos pré ou pós-consumo.

Fonte: <http://www.ecodesign-company.com/documents/BestPracticeISO14021.pdf>

Materiais recicláveis

Materiais que são recolhidos, separados e processados para serem usados como matérias-primas na fabricação de novos produtos.

Fonte: <http://www.epa.gov/osw/wycd/catbook/you.htm>

Matriz MET(W) – Materiais, Energia, Toxicidade (e Resíduos)

Apresentação geral das entradas e saídas (ao longo do ciclo de vida) através de uma análise quantitativa e qualitativa que permite detetar os pontos críticos.

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD ou BAT)

Melhores Técnicas Disponíveis representam o estágio mais avançado no desenvolvimento das tecnologias utilizadas e seus métodos de operação, que podem ser implementadas na indústria relevantes sob condições que são economicamente, bem como tecnicamente aceitáveis e que proporcionam a proteção mais eficaz do meio ambiente como um todo.

Fonte: DIRECTIVA 2008/98/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 19 de novembro de 2008

Método ReCipe

O objectivo principal do método é transformar a longa lista de resultados do inventário num número limitado de indicadores (pontuações). Estas pontuações expressam a intensidade relativa de uma categoria de impacto ambiental.

Neste método os indicadores são determinados em dois níveis:

1. Dezoito indicadores intermédios
2. Três indicadores de impacto final

Parte interessada

Indivíduo ou grupo que tem interesse em qualquer decisão ou atividade de uma organização.

Fonte: ISO 26000:2010. Guidance on social responsibility.

Pensamento do ciclo de vida: visa identificar melhorias potenciais de bens e serviços através da redução dos impactos ambientais ao longo das diferentes fases do ciclo de vida. Este inicia-se com a extração e processamento de matérias-primas, seguindo-se a produção e a distribuição, a utilização e/ou consumo, e finalizando-se na reutilização e reciclagem de materiais, recuperação energética e deposição final dos resíduos.

Prevenção de resíduos

Reduzindo a quantidade e a perigosidade de resíduos gerados na fonte automaticamente simplifica a sua eliminação. A prevenção de resíduos está intimamente ligada à melhoria dos métodos de fabricação e influencia os consumidores a exigirem produtos mais ecológicos e com consumo de menos embalagens

Fonte: <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/>

Reciclagem

Qualquer operação de valorização através da qual os resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o fim original ou outros. Inclui o reprocessamento de materiais orgânicos, mas não inclui a valorização energética e de reprocessamento em materiais que serão utilizados como combustível ou em operações de enchimento.

Fonte: Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos

Recursos em cascata

A exploração sequencial de todo o potencial de um recurso durante o seu uso. Subsequente utilização de materiais e / ou componentes para aplicações de segundo ou mais. A utilização deste método aumenta a vida útil de um recurso.

Recursos renováveis

Os recursos naturais são designados como recursos renováveis quando são reabastecidos por processos naturais com uma taxa comparável ou mais rápida do que a sua taxa de consumo pelos humanos. A energia do sol, das ondas e os dos ventos são recursos duráveis que não estão em perigo de acabarem a longo prazo. Os produtos primários como madeira, papel e couro podem ser designados por recursos renováveis, quando a sua extração é efetuada de uma forma a preservar o sistema a partir do qual são colhidos

Fonte: Adaptado de [http://placersustain.org/fairfield 20plan.pdf](http://placersustain.org/fairfield%20plan.pdf) 20strategic

Requisito

Especificação que estabelece critérios a serem cumpridos.

Rótulos ambientais certificados (Rótulos ecológicos do Tipo I)

Estes rótulos indicam que o produto ou serviço dentro de uma categoria de produto é preferível porque tem menor impacto ambiental. Estes programas são voluntários e necessitam de ser verificados por uma terceira entidade independente.

Rótulo ecológico

É uma maneira de marcar os produtos que são mais ecológicos e, portanto, ajudar os consumidores a tomar as suas decisões.

Regras de categoria de produto (RCP)

Contém as orientações necessárias para a Avaliação do Ciclo de Vida necessários para determinar o perfil ambiental do produto a ser incluído na Declaração ambiental de produto (EPD).

Responsabilidade social

responsabilidade de uma organização pelos impactes das suas decisões e atividades na sociedade e no ambiente, através de um comportamento ético e transparente que:

-
- contribua para o desenvolvimento sustentável, incluindo saúde e bem-estar da sociedade;
- tenha em conta as expectativas das partes interessadas;
- esteja em conformidade com a lei aplicável e seja consistente com as normas internacionais de conduta;
- esteja integrada em toda a organização (2.12) e seja praticada nas suas relações.

Fonte: ISO 26000:2010.

Sistema de embalagens retornáveis

Sistema projetado de forma permitir a reutilização de uma embalagem um determinado número de vezes antes de ser descartado.

Sistema de fim de vida

Conjunto de processos que um produto pode passar no fim de vida útil, incluindo desmontagem, recondicionamento, reciclagem, incineração e destino final.

Sistema modular

Uma abordagem que divide um sistema em partes menores (módulos) que podem ser criados independentemente e, em seguida, utilizado em sistemas diferentes para conduzir múltiplas funcionalidades

Sistema de gestão ambiental

Parte do sistema de gestão de uma organização utilizada para implementar a sua política ambiental e gerir os seus aspetos ambientais. Um sistema de gestão inclui a estrutura organizacional, as atividades de planeamento, as responsabilidades, as práticas, os processos e os recursos.

Fonte: ISO 14001:2004.

Sistema de gestão da qualidade

Conjunto de elementos inter-relacionados ou inter-atuantes, que as organizações utilizam para dirigir e controlar como são implementadas as políticas da qualidade e como são atingidos os objetivos da qualidade.

Fonte: ISO 9000:2005

Sistema de produto

Conjunto de processos unitários com fluxos elementares e de produto, desempenhando uma ou mais funções definidas, e que modelam o ciclo de vida de um produto.

Fonte: ISO 14040 - Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e enquadramento.

Sistemas produto-serviço

Um sistema de produto-serviço (SPS) é uma combinação de produtos e serviços num sistema pensado para atender a requisitos específicos dos clientes.

Fonte: Tukker e Tischner, 2006.

O conceito SPS tem sido assunto de grande atenção para os ambientalistas e especialistas em sustentabilidade, devido ao seu potencial para contribuir para dissociar as receitas de fluxos de materiais.

Substâncias perigosas

Sólidos, líquidos ou gases que podem prejudicar as pessoas, outros organismos vivos, bens ou o ambiente. As substâncias perigosas são muitas vezes sujeitas a regulamentação de produtos químicos.

Fonte: <http://en.wikipedia.org>

Trade-off

Um “trade-off” é uma situação que envolve a perda de uma qualidade ou aspeto com a contrapartida de se ganhar outra qualidade ou aspeto. O design ambientalmente orientado de produtos dá, frequentemente, origem a “trade-offs”, que tornam difícil a escolha entre materiais ou métodos e exigem soluções de compromisso. Exemplos incluem:

- A durabilidade versus a inovação dos produtos;
- A miniaturização de produtos versus a facilidade de desmontagem;
- Uso de materiais duráveis, de elevado valor, versus objectivos de baixo custo;
- Redução de poluentes durante a utilização versus a eficiência do uso de materiais.

Fonte: Adaptado de TISCHNER, U., SCHMINCKE, E., RUBIK, F., PRÖSLER, M. How to do ecodesign? A guide for environmentally and economically sound Design. Edited by the German Federal Environmental Ministry. 2000.

